



**ANALISIS KEBUTUHAN RUANG PARKIR
DI PASAR BANDARJO UNGARAN**

TESIS

**Disusun Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan
Program Magister Teknik Sipil**

Oleh

Ririh Sudirahardjo

NIM : L4A 098 034

PROGRAM PASCA SARJANA

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2004

ANALISIS KEBUTUHAN RUANG PARKIR DI PASAR BANDARJO UNGARAN

Disusun oleh :

Ririh Sudirahardjo

NIM : L4A 098 034

Dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal :

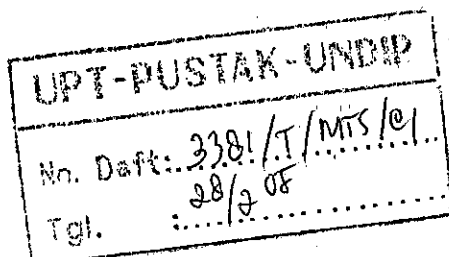
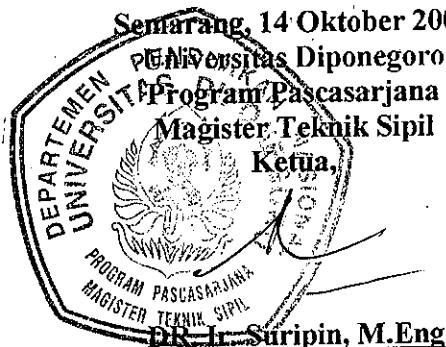
14 Oktober 2004

Tesis ini diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Magister Teknik Sipil

Tim Penguji :

1. Ir. Bambang Pudjianto, MT (Ketua)
2. Ir. Ismiyati, MS (Sekretaris)
3. Ir. Djoko Purwanto, MS (Anggota 1)
4. Kami Hari Basuki, ST, MT (Anggota 2)
5. DR. Ir. Bambang Riyanto, DEA (Anggota 3)

Semarang, 14 Oktober 2004



ABSTRAK

ANALISIS KEBUTUHAN RUANG PARKIR DI PASAR BANDARJO UNGARAN

Pasar Bandarjo terletak di Jalan Gatot Subroto Ungaran merupakan salah satu pasar tradisional terbesar di Kabupaten Semarang. Jalan Gatot Subroto merupakan jalan arteri primer arah Semarang-Solo. Letaknya yang strategis menjadikan Pasar Bandarjo Ungaran banyak didatangi pengunjung dari dalam maupun luar kota. Pasar Bandarjo yang terletak di pusat kawasan perdagangan di Kota Ungaran mempunyai luas lahan sebesar 16.362 m^2 , yang terbagi menjadi $14.588,5 \text{ m}^2$ sebagai bangunan bangunan dan $1.773,5 \text{ m}^2$ sebagai pelataran parkir di dalam kawasan pasar. Sedangkan untuk lajur jalan yang digunakan sebagai tempat parkir adalah terletak di sekeliling kedua bangunan tersebut seluas $1396,5 \text{ m}^2$. Lajur jalan yang digunakan sebagai tempat parkir kendaraan meliputi : Jalan Tunggorono, Jalan Raya Tunggorono dan Jalan Telomoyo. Karena secara fakta kurang didukung oleh fasilitas parkir yang memadai bagi kendaraan bermotor yang berkunjung ke Pasar Bandarjo dan rendahnya kesadaran pengunjung pasar maupun pengguna jalan, menyebabkan terganggunya kelancaran lalu lintas di jalan Gatot Subroto dan jalan sekitar pasar. Hal ini dapat dilihat dari kesemrawutan (*crowded*) lalu lintas kendaraan yang berada di kawasan Pasar Bandarjo baik saat masuk, mencari tempat parkir maupun saat keluar dari kawasan tersebut sehingga salah satu masalah yang timbul adalah kemacetan dan ketidaknyamanan. Dari pengamatan tersebut dapat ditarik suatu hipotesa : 1. Pengunjung pasar yang berkendara cenderung memilih tempat parkir yang mudah dan cepat secara *on street*. 2. Ketidaksiplinan para pengguna pasar dan bercampurnya kendaraan angkutan umum yang masuk kedalam sistem (di ruas jalan sekitar pasar), dan terbatasnya ruang parkir di banding tingginya volume parkir serta pengelolaan parkir yang kurang baik, menjadi penyebab kesemrawutan dan kemacetan lalu-lintas di sekitar pasar .

Pada penelitian ini metodologi survei yang dipakai adalah pengumpulan data primer terhadap permintaan parkir (datang, menunggu dan keluar dari system) oleh pengunjung pasar guna menganalisis tingkat kedatangan (λ) dan tingkat pelayanan (μ). Data sekunder yang digunakan untuk peramalan permintaan akan parkir meliputi jumlah penduduk, PDRB, kepemilikan kendaraan dan jumlah kendaraan parkir.

Pada tahun 2004 ini, jumlah mobil yang parkir per harinya di Pasar Bandarjo adalah sebesar 2.081. Dari hasil analisis ruang parkir optimal dibutuhkan 152 ruang parkir mobil dan 296 ruang parkir motor, sedangkan ruang parkir yang tersedia hanya 103 ruang parkir mobil dan 140 ruang parkir motor, sehingga ruang parkir yang ada tidak mencukupi. Dari hasil peramalan dapat diketahui jumlah kendaraan parkir per hari di Pasar Bandarjo pada tahun 2014 sebesar 4.275 untuk mobil dan untuk motor sebesar 5.481, dengan kebutuhan ruang parkir sebesar 618 ruang parkir mobil dan 779 ruang parkir motor.

Dari hasil perhitungan *Total Cost* didapatkan tarif parkir optimal untuk mobil sebesar Rp 4.500,00 dan untuk motor sebesar Rp 1.100,00. Sesuai hasil survei responden menunjukkan bahwa besarnya tarif parkir yang diinginkan masyarakat adalah Rp 300,00 – Rp 600,00 . oleh karena itu diperlukan kebijakan subsidi dari pemerintah.

Berdasarkan hasil survei dan analisis perlu direalisasikan penambahan ruang parkir, termasuk peningkatan disiplin pengguna parkir dan harus diikuti dengan penelitian lebih lanjut tentang : (1) pemindahan rute angkutan umum dan penataan jaringan jalan, serta penelitian untuk : (2) menentukan jumlah kendaraan maksimum yang boleh beroperasi untuk setiap moda angkutan umum.

ABSTRACT

THE ANALYSIS OF NECESSITY OF PARKING LOT IN BANDARJO MARKET UNGARAN

Bandarjo Market which is located in Jalan Gatot Subroto Ungaran, is one of the largest traditional market in Semarang Regency. Jalan Gatot Subroto is an alternative primary way of Semarang – Solo. As the location is strategic, Bandarjo Market Ungaran has a lot of costumers from the origin people or the people from out side of the town. Bandarjo market which is located in the center of business area in Ungaran has total area of 16.362 m², it is devided into 14.588,5 m² building and 1.773,5 m² parking lot. There are also 1.396,5 m² of parking lot located around the both building. The lane street which is used as the parking lot involves : Jl. Tunggorono, Jl. Raya Tunggorono and Jl. Telomoyo. The fact shows that the parking facility is in sufficient. The awareness of the market visitors or the road user are low the traffic in Jl. Gatot Subroto and the street arround the market are disturbed, those are traffic jam and uncomfortability. From that analysis, we can make hypotesis such as : 1. The vehicle owners who visit there tend to choose the easy and the fast parking lot as on street. 2. The undiciplined road users and the mixed of public transportations which are entered in the system (in the lane arround the market), and the limited of parking lot comparing with the height of parking volume, and a bad parking management become the causal of disorganization and the traffic jam around the market.

In this research, two types of data are used, primary data and secondary data. The primary data is collected directly in site to know the parking demand (come, wait and leave from the system) by marked visitors, then to analyse the arrival rate (λ) and parking rate (μ). The secondary data is used to predict the demand of parking involves : the population, PDRB, vehicle ownership and the amount of parking it self.

In 2004, the number of cars parked in Bandarjo Market per day were 1.051 unit and motorcycle 2.081 unit.

From this analysis result, we can conclude that the optimal parking lot needed is 152 for cars and 296 for motorcycles. While the parking lot that is provided is only 103 for cars and 140 for motorcycles, so available parking lot is not enough. From the prediction result, we can see that the amount of the vehicles parked in Bandarjo Market per day in 2.014 is 4.275 for cars and 5.481 for motorcycles, with the necessity of parking lot as 618 for cars 779 for motorcycles.

From the calculation result of total cost programs, it is found that the optimal parking rate car is Rp 4.500,- and Rp 1.100,- for motorcycles. Based on the result of respondens survey, it shows the parking rate willing by the ppeople are Rp 300 - Rp 600, that is why it is needed a policy subsidy from the government.

Based on the survey result and the analysis, it is necessary to enlarge the parking lot including the improvement of dicipline from the parking users and it must be followed by further research about : (1) the changing route of public transportation and the arrangement of the highway network, and also the research for (2) determining the amount of the maximum vehicles may be operated for each public transpotation.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, segala puji kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini.

Tesis ini merupakan persyaratan yang harus dipenuhi untuk mencapai derajat Strata-2 Magister Teknik Sipil, Jurusan Manajemen Transportasi, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam penyusunan Tesis ini sudah barang tentu masih jauh dari kesempurnaan sehingga diharapkan adanya kritik dan saran yang membangun. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang membantu dalam penyelesaian Tesis ini yaitu :

1. DR. Ir. Suripin, M.Eng, selaku Ketua Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
2. Ir. Bambang Pudjianto, MT, selaku dosen pembimbing utama.
3. Ir. Ismiyati, MS, selaku dosen pembimbing pendamping.
4. Ir. Djoko Purwanto, MS, selaku dosen penguji.
5. Kami Hari Basuki, ST, MT, selaku dosen penguji.
6. DR. Ir. Bambang Riyanto, DEA, selaku dosen penguji.
7. Para dosen Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil, Konsentrasi Perencanaan dan Manajemen Transportasi Universitas Diponegoro.
8. Pengelola dan staf sekretariat Program Sarjana Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
9. Rekan-rekan mahasiswa angkatan 1998 serta semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya penyusunan Tesis ini.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis, mendapatkan limpahan rahmat dan kebahagiaan yang berlipat ganda dari Allah SWT.

Semarang, 14 Oktober 2004

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
ABSTRAKSI	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan Pokok	3
1.3. Maksud Dan Tujuan	4
1.4. Pembatasan Masalah	4
1.5. Ruang Lingkup	4
1.5.1. Batas Wilayah	4
1.5.2. Lingkup Wilayah	9
1.5.3. Pertimbangan Pemilihan Pasar Bandarjo Sebagai Obyek Penelitian	10
1.5.4. Tahap Kegiatan Penelitian	10
1.6. Sistematika Penulisan	10
BAB II STUDI PUSTAKA	
2.1. Parkir Dalam Transportasi.....	12
2.2. Parkir Di Kawasan Bisnis.....	13
2.2.1. Kawasan Bisnis	13
2.2.2. Pengertian Parkir	13
2.2.3. Keputusan Pengaturan Parkir	14
2.2.4. Kendaraan Parkir Ditinjau dari Jenisnya	14

2.2.5. Tinjauan Cara Kendaraan Parkir	14
2.3. Batasan Dan Faktor Penentu Perencanaan Parkir	17
2.3.1. Survei	18
2.3.2. Pengukuran Besaran dalam Parkir.....	18
2.3.3. Tingkat Motorisasi	19
2.3.4. Faktor sirkulasi.....	20
2.3.5. Faktor Perkembangan.....	20
2.3.6. Jarak Berjalan Kaki	20
2.3.7. Tata Guna Tanah dan Perkembangan Parkir	21
2.4. Telaah Biaya.....	21
2.4.1. Ongkos Penambahan Fasilitas Pelayanan.....	21
2.4.2. Biaya Penghematan	22
2.5. Metode Menentukan Penyediaan Ruang Parkir	23
2.5.1. Metode Yang Menitikberatkan Pada Jumlah Perjalanan Dengan Mobil.....	23
2.5.2. Metode dengan Titik Berat Jumlah Kepemilikan Kendaraan	23
2.5.3. Metode Satuan Ruang Parkir (SRP).....	23
2.5.4. Metode dengan Titik Berat Kapasitas Jalan berkaitan Dengan Pusat Kegiatan.....	26
2.5.5. Metode Akumulasi Maksimum.....	27
2.6. Tinjauan Teori Antrian	28
2.6.1. Karakteristik Model Antrian.....	30
2.6.2. Struktur Dasar Proses Antrian.....	31
2.6.3. Model Antrian Secara Umum.....	32
2.6.4. Notasi Kendall dan Terminologi.....	33
2.7. Beberapa Permodelan Dalam Sistem Antrian.....	34
2.7.1. Model Antrian (M/M/1) : (FIFO/ ∞ / ∞).....	35
2.7.2. Model Antrian (M/M/C) : (FIFS/ ∞ / ∞).....	36
2.7.3. Model Antrian (M/M/I) : (GD/N/ ∞).....	37
2.7.4. Model Antrian (M/M/C) : (GD/N/ ∞).....	37
2.7.5. Model Service In Random Order (SIRO).....	38

2.8. Pengkajian Model Antrian (M/M/C) : (FIFS/∞/∞)	38
2.9. Pengujian Pola Distribusi	39
2.9.1. Distribusi Kedatangan Kendaraan yang Parkir.....	39
2.9.2. Distribusi Lamanya Parkir.....	40
2.10. Model Ongkos Dari Antrian	41
2.11. Pengujian Distribusi	43
2.12. Metode Peramalan.....	44
2.12.1. Metode Regresi Linier.....	44
2.12.2. Regresi Sederhana.....	44
2.12.3. Regresi Berganda	45
2.12.4. Uji Hipotesa	45
2.13. Hasil Studi Yang Dijadikan Referensi.....	45

BAB III METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH

3.1. Gambaran Umum	48
3.2. Survei Pendahuluan.....	51
3.3. Studi Pustaka.....	51
3.4. Identifikasi Masalah Dan Kebutuhan Data.....	51
3.5. Pengumpulan Data.....	51
3.5.1. Data Sekunder.....	51
3.5.2. Data Primer	52
3.6. Analisis Dan Pengolahan Data	52
3.6.1. Model Kedatangan	52
3.6.2. Model Pelayanan	52
3.6.3. Pengembangan Model Biaya Optimal	52
3.7. Optimasi Pelayanan.....	53
3.8. Penentuan Sampel	53
3.8.1. Perhitungan dengan Persamaan Matematis	54
3.8.2. Penentuan Ukuran Sampel dengan Tabel dan Nomogram.....	55

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Kondisi Umum Pasar Bandarjo Ungaran.....	57
4.1.1. Lokasi dan Titik Survei	57
4.1.2. Peran Pasar Bandarjo Bagi Kabupaten Semarang.....	59
4.1.3. Aktivitas	59
4.1.4. Tata Guna Lahan	59
4.2. Identifikasi Pasar Bandarjo	60
4.2.1. Data Kedatangan Kendaraan Pengguna Pasar Bandarjo	60
4.2.2. Data Keluaran Kendaraan Pengguna Pasar Bandarjo.....	66
4.2.3. Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Kendaraan.....	70
4.2.4. Data Pelayanan Ruang Parkir.....	83
4.3. Karakteristik Pengguna Parkir Pasar Bandarjo	84
4.3.1. Usia Pengunjung Pasar Bandarjo	85
4.3.2. Keperluan Pengunjung Pasar Bandarjo	86
4.3.3. Jenis Kendaraan Yang Biasa Digunakan Pengunjung Pasar	86
4.3.4. Tempat parkir Para Pengunjung Pasar.....	87
4.3.5. Frekuensi Kunjungan ke Pasar Bandarjo.....	87
4.3.6. Pekerjaan Pengunjung Pasar Bandarjo	88
4.3.7. Permasalahan Parkir yang Biasa Dihadapi	89
4.3.8. Waktu Kendaraan Untuk Mendapatkan Tempat Parkir.....	89
4.3.9. Waktu Kendaraan Untuk Keluar dari Tempat Parkir	90
4.3.10. Nilai Kehilangan Waktu Saat Menunggu Mendapatkan Tempat Parkir.....	91
4.3.11. Usulan Kenaikan Tarif Parkir.....	91
4.3.12. Pendapat Perbedaan Tarif (Subsidi Silang) Pada Akhir Pekan/Hari-hari Sibuk/Hari-hari Biasa	92
4.3.13. Pendapat Pemindahan Ruang Parkir Pasar Bandarjo Ungaran..	93
4.3.14. Penambahan Ruang Parkir di Pasar Bandarjo	93
4.3.15. Usulan Pemindahan Pasar Bandarjo.....	94
4.3.16. Jenis Kendaraan Yang Digunakan Oleh Para Pedagang Pasar.....	94

4.3.17. Tempat Biasanya Bongkar Muat Para Pedagang Pasar	95
4.3.18. Jenis Barang Dagangan Yang Dijual	95
4.3.19. Tempat Parkir Para Pengemudi Angkutan Umum	96
4.3.20. Lokasi Yang Tepat Untuk Penempatan Sub Terminal Angkutan Umum.....	96
4.4. Data Peramalan Kebutuhan Parkir Di Pasar Bandarjo Untuk Kebutuhan Beberapa Tahun Mendatang	98
4.4.1. Data Jumlah Penduduk Kabupaten Semarang	98
4.4.2. Data Kepemilikan Kendaraan Kabupaten Semarang	99
4.4.3. Data Jumlah Kendaraan Parkir Kabupaten Semarang	99
4.4.4. Data Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Semarang ..	99

BAB V ANALISIS PENGOPTIMALAN PELAYANAN PARKIR

5.1. Laju Kedatangan Kendaraan.....	101
5.1.1. Laju Kedatangan Mobil	101
5.1.2. Laju Kedatangan Motor	102
5.2. Laju Pelayanan Parkir Kendaraan	102
5.2.1. Laju Pelayanan Parkir Mobil	102
5.2.2. Laju Pelayanan Parkir Motor	103
5.3. Teori Antrian.....	104
5.4. Asumsi Perhitungan Biaya Optimalisasi Peningkatan Pelayanan.	104
5.4.1. Asumsi Yang Digunakan Pada Biaya Penambahan Fasilitas Pelayanan	104
5.4.2. Asumsi Yang Digunakan Pada Biaya Perhitungan Biaya Penghematan	106
5.5. Perhitungan Biaya Optimalisasi (TC) Pelayanan Ruang Parkir	107
5.5.1. Biaya Penambahan Fasilitas Pelayanan (C_1).....	108
5.5.1.1. Biaya Penambahan Fasilitas Pelayanan Mobil	108
5.5.1.2. Biaya Penambahan Fasilitas Pelayanan Motor	110
5.5.2. Biaya Penghematan (C_2)	113
5.5.2.1. Biaya Operasi Kendaraan Mobil	113

5.5.2.2. Biaya Operasi Kendaraan Motor	116
5.5.2.3. Biaya Waktu Tunggu	118
5.5.3. Optimasi Biaya Pelayanan Ruang Parkir (Total Cost) Untuk Mobil	120
5.5.4. Optimasi Biaya Pelayanan Ruang Parkir (Total Cost) Untuk Motor	121
5.6. Peramalan Kendaraan Parkir Beberapa Tahun Mendatang	127
5.6.1. Peramalan Pertumbuhan Penduduk	129
5.6.2. Peramalan Pertumbuhan PDRB di Kabupaten Semarang	130
5.6.3. Peramalan Kepemilikan Kendaraan di Kabupaten Semarang	130
5.6.4. Penggunaan Rumus Regresi berganda untuk Peramalan Kendaraan Parkir	131
5.7. Tinjauan Hubungan Antar Variabel	133
5.8. Peramalan Kebutuhan Ruang Parkir Untuk Beberapa Tahun Mendatang	134
5.8.1. Peramalan Kebutuhan Ruang Parkir Mobil	134
5.8.2. Peramalan Kebutuhan Ruang Parkir Motor	136
5.9. Perbandingan Hasil Studi Yang Telah Dilakukan Terhadap Studi Terdahulu	138

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan	140
6.2. Saran	142

DAFTAR PUSTAKA	148
-----------------------------	------------

LAMPIRAN

A. Formulir Survei dan Kuesioner	150
B. Hasil Kuesioner	153
C. Hasil Survei Perparkiran (Kedatangan & Keluaran) Kendaraan	157
D. Descriptive Statistik Kedatangan Kendaraan	161

E. Data Kedatangan Kendaraan	169
Pengujian Distribusi Poisson Tingkat Kedatangan Kendaraan	169
F. Descriptive Statistik Pelayanan Parkir Kendaraan	201
G. Data Durasi Parkir	209
Pengujian Distribusi Eksponensial Tingkat Pelayanan	209
H. Output Queing System (QS)	271
I. Analisa Regresi Pertumbuhan Kendaraan Parkir	283
J. Tabel dan Grafik yang Digunakan	291

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.1.	Peta Kabupaten Semarang.....	6
1.2.	Peta Jaringan Jalan Kota Ungaran.....	7
1.3.	Kondisi Eksisting Pasar Bandarjo Ungaran.....	8
2.1.	Posisi Parkir	16
2.2.	Satuan Ruang Parkir (SRP) Untuk Mobil Penumpang	24
2.3.	Satuan Ruang Parkir (SRP) Untuk Sepeda Motor.....	24
2.4.	Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Kendaraan	27
2.5.	Ilustrasi.....	29
2.6.	Model Antrian Tunggal, Fasilitas Pelayanan Tunggal	31
2.7.	Model Antrian Banyak, Fasilitas Pelayanan Banyak Sejajar.....	31
2.8.	Model Antrian Tunggal, Fasilitas Pelayanan Banyak Dalam Seri	32
2.9.	Gambar Antrian Banyak, Fasilitas Pelayanan Banyak Sejajar	32
2.10.	Grafik Tingkat Pelayanan Optimal	42
3.1.	Diagram Alir Pola Pikir	49
3.2.	Nomogram Harry King.....	56
4.1.	Lokasi dan Titik Survei	58
4.2.	Diagram Kedatangan Mobil dan Motor di Pasar Bandarjo Periode I.....	62
4.3.	Diagram Kedatangan Mobil dan Motor di Pasar Bandarjo Periode II.....	63
4.4.	Diagram Kedatangan Mobil dan Motor di Pasar Bandarjo Periode III	64
4.5.	Diagram Kedatangan Mobil dan Motor di Pasar Bandarjo Periode IV	66
4.6.	Diagram Keluaran Mobil dan Motor di Pasar Bandarjo Periode I	67
4.7.	Diagram Keluaran Mobil dan Motor di Pasar Bandarjo Periode II	68
4.8.	Diagram Keluaran Mobil dan Motor di Pasar Bandarjo Periode III.....	69
4.9.	Diagram Keluaran Mobil dan Motor di Pasar Bandarjo Periode IV.....	70
4.10.	Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Bandarjo Periode I.....	71
4.11.	Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Motor di Pasar Bandarjo Periode I.....	73

4.12. Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Bandarjo Periode II.....	74
4.13. Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Motor di Pasar Bandarjo Periode II.....	76
4.14. Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Bandarjo Periode III	77
4.15. Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Motor di Pasar Bandarjo Periode III	79
4.16. Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Bandarjo Periode IV	80
4.17. Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Motor di Pasar Bandarjo Periode IV	82
4.18. Diagram Usia Pengunjung Pasar Bandarjo.....	85
4.19. Diagram Keperluan Pelaku Pasar Bandarjo	86
4.20. Diagram Jenis Kendaraan Yang Digunakan Pengunjung Pasar.....	86
4.21. Diagram Tempat Biasanya Parkir Untuk Pengunjung Pasar.....	87
4.22. Diagram Frekuensi Kunjungan ke Pasar Bandarjo	88
4.23. Diagram Pekerjaan Pengunjung Pasar Bandarjo	88
4.24. Diagram Permasalahan Parkir Pasar Bandarjo	89
4.25. Diagram Lama Kendaraan Untuk Mendapatkan Tempat Parkir.....	90
4.26. Diagram Lama Kendaraan Untuk Keluar Dari Tempat Parkir.....	90
4.27. Diagram Nilai Kehilangan Waktu Saat menunggu Mendapatkan Tempat Parkir.....	91
4.28. Diagram Usulan Tarif Parkir Kendaraan di Pasar Bandarjo.....	92
4.29. Diagram Perbedaan Tarif (Subsidi Silang) Pada Akhir Pekan/Hari-hari Sibuk/Hari-hari Biasa	92
4.30. Diagram Pemindahan Ruang Parkir Pasar Bandarjo	93
4.31. Diagram Penambahan Ruang Parkir di Pasar bandarjo	93
4.32. Diagram Usulan Pemindahan Pasar Bandarjo	94
4.33. Diagram Jenis Kendaraan Yang Digunakan Para Pedagang Pasar.....	94
4.34. Diagram Tempat biasanya Bongkar Muat Pedagang Pasar.....	95

4.35.	Diagram Jenis Barang Yang Dijual	95
4.36.	Diagram Tempat Parkir Pengemudi Angkutan Umum.....	96
4.37.	Diagram Lokasi yang Tepat Penempatan Sub Terminal Angkutan Umum.....	97
5.1.	Lebar Kebutuhan Ruang Parkir Kendaraan.....	105
5.2.	Grafik Total Cost Mobil	124
5.3.	Grafik Total Cost Motor.....	126
6.1.	Layout Kondisi Eksisting Pasar.....	144
6.2.	Layout Penambahan Lahan Parkir (Altrnatif I).....	145
6.3.	Layout Pengembangan Pasar 2 Lantai (Alternatif II)	146
6.4.	Layout Penambahan Lahan Parkir Baru Lantai 2 (Alternatif III)	147

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
2.1.	Lebar Jalur Gang	25
2.2.	Kebutuhan SRP di Pasar	25
2.3.	Ukuran Kebutuhan Ruang Parkir	26
2.4.	Kedatangan Dan Keluaran Kendaraan	28
3.1.	Tabel Krejcie Untuk Menentukan Besarnya Sampel.....	55
4.1.	Jumlah Kendaraan Parkir Sebelum Pencatatan.....	60
4.2.	Rekapitulasi Kedatangan Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode I.....	61
4.3.	Rekapitulasi Kedatangan Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode II.....	63
4.4.	Rekapitulasi Kedatangan Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode III	64
4.5.	Rekapitulasi Kedatangan Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode IV	65
4.6.	Rekapitulasi Keluaran Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode I	66
4.7.	Rekapitulasi Keluaran Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode II	67
4.8.	Rekapitulasi Keluaran Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode III.....	68
4.9.	Rekapitulasi Keluaran Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode IV.....	69
4.10.	Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Bandarjo Periode I.....	70
4.11.	Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Motor di Pasar Bandarjo Periode I.....	72
4.12.	Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Bandarjo Periode II.....	73
4.13.	Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Motor di Pasar Bandarjo Periode II.....	75
4.14.	Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Bandarjo Periode III	76
4.15.	Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Motor di Pasar Bandarjo Periode III	78
4.16.	Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Bandarjo Periode IV	79

4.17. Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Motor di Pasar Bandarjo Periode IV	81
4.18. Rekapitulasi Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Kendaraan Maksimum	82
4.19. Data Jumlah penduduk Kota Ungaran Tahun 2000-2003.....	98
4.20. Data Kepemilikan Kendaraan Kabupaten Semarang Tahun 2000-2003	99
4.21. Data Jumlah Kendaraan Parkir di Wilayah Kecamatan Ungaran Tahun 2000-2003	99
4.22. Data Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Semarang Tahun 2000-2003	100
5.1. Nilai Waktu Tunggu Berdasarkan Golongan Pendapatan Konsumen	118
5.2. Nilai Waktu Tunggu Berdasarkan Golongan Pendapatan Konsumen Berdasarkan Kurs Dollar Saat ini Dibandingkan Dengan Rata-Rata Kurs Dollar pada Tahun 1988.....	119
5.3. Data Masukan dan Hasil Keluaran Total Cost Mobil	123
5.4. Data Masukan dan Hasil Keluaran Total Cost Motor	125
5.5. Rekapitulasi Uji Korelasi Variabel Model Regresi Berganda untuk Mobil.....	127
5.6. Rekapitulasi Uji Korelasi Variabel Model Regresi Berganda untuk Motor	128
5.7. Hasil Peramalan Jumlah Penduduk Kabupaten Semarang dengan Metode Analisa Regresi Linear	129
5.8. Hasil Peramalan PDRB Kabupaten Semarang dengan Metode Analisa Regresi Linear	130
5.9. Hasil Peramalan Jumlah Kepemilikan Mobil Kabupaten Semarang dengan Metode Analisa Regresi Linear	131
5.10. Hasil Peramalan Jumlah Kepemilikan Motor Kabupaten Semarang dengan Metode Analisa Regresi Linear	131
5.11. Hasil Peramalan Kendaraan Parkir (Mobil) dengan analisa Regresi Berganda....	132
5.12. Hasil Peramalan Kendaraan Parkir (Motor) dengan analisa Regresi Berganda....	132
5.13. Hasil Perbandingan Studi Kebutuhan Parkir.....	139

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Meningkatnya jumlah penduduk kota Ungaran sebagai ibukota Kabupaten Semarang berpengaruh pada pertumbuhan ekonomi yang ditandai dengan semakin tingginya frekuensi kegiatan di pusat-pusat perniagaan seperti : kompleks pertokoan dan pasar.

Dengan demikian permintaan masyarakat akan jasa transportasi untuk beraktivitas semakin tinggi dan dengan melihat pola kehidupan sosial ekonomi masyarakat saat ini yang cenderung untuk memperoleh kemudahan, kecepatan dan ketepatan dalam berbagai pelayanan menyebabkan penggunaan kendaraan bermotor menjadi sangat penting.

Sebagian besar masyarakat pada umumnya banyak menggunakan kendaraan baik kendaraan pribadi ataupun angkutan umum, dan hal inilah yang mendorong semakin tingginya motorisasi penduduk dari tahun ke tahun.

Penggunaan kendaraan untuk melakukan kegiatan secara berulang guna memenuhi kebutuhan hidupnya yang diperoleh dari jasa pelayanan di pasar maupun di toko serta di pusat-pusat bisnis perlu diimbangi dengan penyediaan fasilitas parkir.

Suatu kota dengan luas berapapun, pasti mempunyai kawasan perniagaan berupa pasar dan pertokoan sehingga terjadi permintaan (*demand*) dan penyediaan (*supply*) terhadap jasa transportasi yang intensitasnya lebih besar daripada daerah non perkotaan, disini akan terjadi bangkitan lalu lintas berupa interaksi dan pergerakan.

Permasalahan parkir menjadi bagian penting untuk dikaji lebih mendalam. Ruang parkir yang dibutuhkan harus tersedia secara memadai, karena apabila belum memadai pada umumnya kendaraan akan parkir di pinggir jalan. Semakin besar volume lalu-lintas yang beraktivitas baik yang meninggalkan atau menuju kawasan bisnis dengan frekuensi tinggi, maka semakin besar pula kebutuhan ruang parkir, bila tidak cukup kendaraan tersebut akan mengambil parkir di tepi jalan di seputar kawasan tersebut, sehingga menyebabkan kesemrawutan. Jadi parkir di jalan raya (*on street parking*) harus diatur dan dibatasi dengan cara menyediakan ruang parkir sesuai kebutuhan (GR. Wells).

Sebelum berpikir tentang bagaimana menyediakan ruang ruang parkir bagi kendaraan secara memadai, maka perlu diperhatikan berbagai permintaan parkir yang cenderung saling berbenturan seperti :

- Sopir umum; penumpang angkutan umum; sopir pribadi dan sopir mobil barang komersial, menghendaki dan menginginkan :
 - Parkir bebas di sembarang tempat yang diinginkan
 - Nyaman bagi kepentingan berbelanja dan naik turun orang/barang
 - Menginginkan mudah bongkar muat
 - Bila pelataran parkir tidak memadai akan parkir ganda
- Operator kendaraan umum, menghendaki dan menginginkan :
 - Tersedia jalur bebas dan berhenti bebas (khusus angkutan umum) agar dapat mengejar target perolehan penumpang
- Pemilik toko / pedagang pasar, menghendaki dan menginginkan :
 - Mudah bongkar muat dan parkir yang menyenangkan bagi pelanggan
- Lalu-lintas antar kota lewat di depan pusat bisnis, menginginkan dan menghendaki :
 - Tidak ada kemacetan
 - Memperoleh kenyamanan kelancaran perjalanan
 - Memahami arti penting pusat bisnis, tetapi tidak terhambat
- Petugas parkir, menginginkan dan menghendaki :
 - Parkir bebas dimana-mana dengan jumlah yang banyak dan waktu tunggu yang relatif singkat
 - Retribusi parkir sebesar-besarnya, tanpa berpikir adanya hubungan timbal balik antara parkir dan kemacetan
- Ahli lalu-lintas, menginginkan dan menghendaki :
 - Menyenangkan setiap orang baik pelaku aktivitas di pusat-pusat bisnis maupun lalu-lintas langsung yang melewati daerah dan depan pusat bisnis tetap terjaga kelancarannya

Berdasarkan kondisi diatas maka perlu dicari keseimbangan antara kondisi kepentingan-kepentingan yang berbenturan ini sejauh mungkin (Suwardjoko Warpani; 1993, hal. 49). Dari seluruh rangkaian sistem kegiatan lalu-lintas dalam transportasi maka parkir perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi keamanan, kenyamanan dan ketertiban lalu lintas. Parkir mempunyai kaitan yang sangat erat dengan lancar tidaknya pergerakan lalu-lintas.

Kabupaten Semarang merupakan salah satu kabupaten di Jawa Tengah yang berada dalam konsep pengembangan wilayah terpadu yang dikenal dengan istilah

KEDUNGSEPUR (Kendal-Demak-Ungaran-Semarang-Purwodadi) menjadi salah satu kabupaten andalan yang berpotensi sangat baik dan strategis.

Kota Ungaran sebagai ibu kota Kabupaten Semarang tidak dapat terlepas dari berbagai kegiatan ekonomi maupun bisnis, dimana secara fungsional kota Ungaran menjadi kota penyangga (*buffer city*) bagi ibu kota Jawa Tengah. Salah satu pusat kegiatan bisnis terletak di pasar Bandarjo yang berada tepat ditepi ruas jalan negara Semarang-Solo, terbebani oleh berbagai pergerakan lalu-lintas antar kota, lalu-lintas dalam kota, lalu-lintas internal di pusat kegiatan bisnis, khususnya kecenderungan parkir kendaraan di tepi jalan dan disekitar pasar.

Kecenderungan parkir tersebut, secara umum dikarenakan belum tersedianya ruang parkir yang memadai atau pengelolaan sistem perparkiran yang belum optimal. Parkir mempunyai kaitan yang sangat erat dengan lalu-lintas, terbatasnya ruang parkir bagi kendaraan yang digunakan oleh para pengunjung di Pasar Bandarjo Ungaran, akan menimbulkan masalah kemacetan maupun terganggunya aliran lalu-lintas yang ada di sekitar pasar, sehingga menyebabkan ketidaknyamanan bagi pelaku aktifitas yaitu pengunjung pasar dan pedagang. Indikasi ketidaknyamanan ditunjukkan dari berapa lamanya kendaraan mencari parkir dan sulitnya keluar dari tempat parkir.

1.2 PERMASALAHAN POKOK

Permasalahan pokok penelitian yang dilakukan adalah dengan mengidentifikasi perilaku lalu-lintas terutama kendaraan bermotor yang sedang berkunjung ke Pasar Bandarjo dan memerlukan parkir, serta akibat yang ditimbulkan oleh aktivitas parkir tersebut karena kecilnya ruang parkir dibanding dengan jumlah kendaraan yang memerlukan tempat parkir sedemikian besar. Selanjutnya menganalisis semua data yang diperlukan baik data primer maupun sekunder guna langkah pemecahan masalah parkir dan menentukan langkah-langkah untuk mengoptimalkan pengoperasian fasilitas parkir.

Dari penelitian ini maka akan dihasilkan hal-hal penting berkaitan dengan perparkiran di Pasar Bandarjo Ungaran yang meliputi :

1. Jumlah mobil maupun motor yang memerlukan parkir.
2. Lamanya pelayanan parkir dan perhitungan cukup tidaknya ruang parkir.
3. Menentukan jumlah ruang parkir yang optimal dan menentukan alternatif penyediaan ruang parkir baik bagi mobil maupun motor.

4. Menentukan ongkos parkir yang optimal agar tercapai tingkat keseimbangan antara ruang parkir, pelayanan parkir dan ongkos parkir.
5. Optimalisasi pengoperasian fasilitas parkir.

1.3 MAKSUD DAN TUJUAN

Sesuai dengan judul penyusunan Tesis ini yaitu : “ *Analisis Kebutuhan Ruang Parkir di Pasar Bandarjo Ungaran* ” dimaksudkan untuk meninjau dan menganalisa permasalahan kebutuhan ruang parkir di Pasar Bandarjo akibat terbatasnya ruang parkir dan faktor ketidakdisiplinan pemakai jalan.

Sedangkan tujuan dari penulisan Tesis ini adalah membuat rekomendasi penentuan tindakan dan arah kebijakan bagi pengambil keputusan atas dasar hasil analisis Tesis ini, dengan sasaran yang dapat dicapai :

1. Menganalisis kebutuhan ruang parkir berdasarkan permintaan saat ini dan memprediksikan untuk umur 10 (sepuluh) tahun yang akan datang.
2. Menentukan besarnya tarif seimbang bagi pengguna jasa pelayanan parkir agar penyedia jasa dapat mewujudkan sarana parkir secara memadai.
3. Membuat saran dan rekomendasi kebijakan pengelolaan parkir secara optimal ditinjau dari segi pembiayaan bagi Pemerintah Kabupaten Semarang.
4. Membuat rekomendasi kepada pengambil kebijakan (Pemerintah Kabupaten Semarang) mengenai hal-hal yang harus ditindak lanjuti berkaitan dengan penelitian ini.

1.4 PEMBATASAN MASALAH

Studi penyusunan tesis ini dibatasi hanya menganalisa untuk mengoptimalkan kebutuhan ruang parkir dan mengidentifikasi karakteristik pengunjung Pasar Bandarjo Ungaran, serta merekomendasikan berdasarkan hasil penelitian.

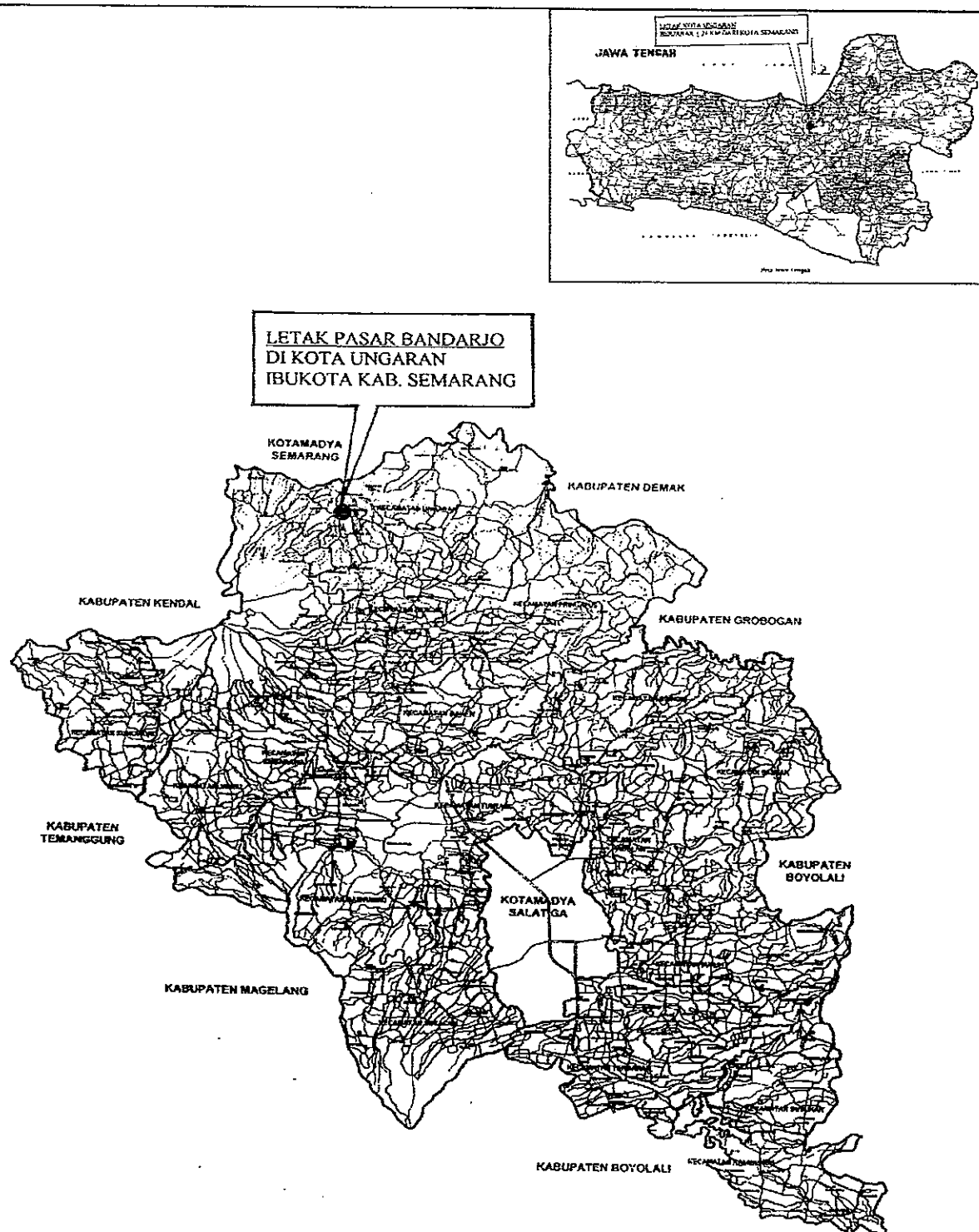
1.5 RUANG LINGKUP

1.5.1 Batas Wilayah

Batas wilayah penelitian untuk analisis kebutuhan ruang parkir hanya dilakukan khusus di kawasan Bandarjo, yang dalam hal ini disebut sebagai sistem dimana kendaraan masuk dan keluar untuk mencari ruang parkir.

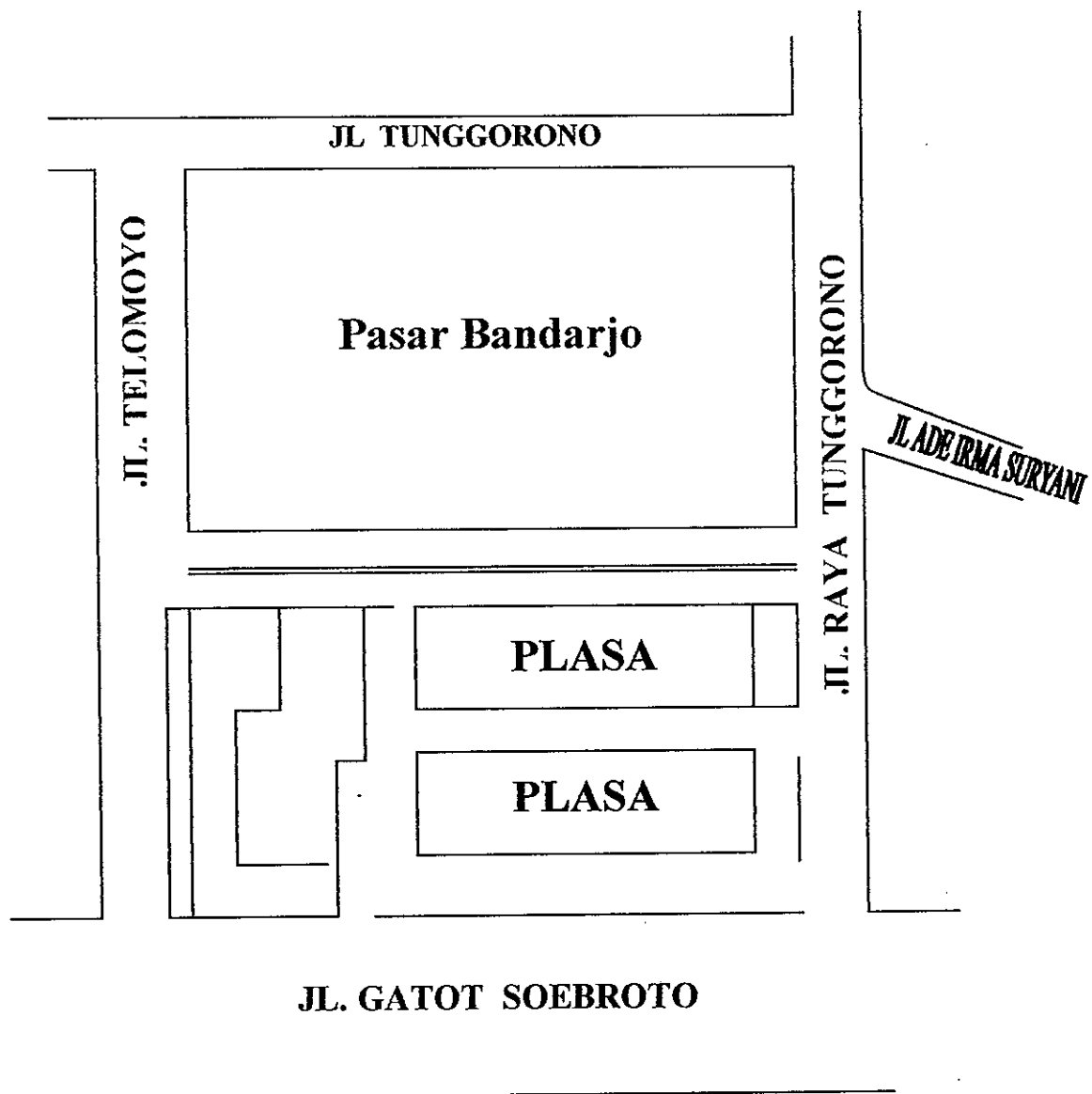
Pasar Bandarjo terletak di tepi jalan arteri primer antara Semarang-Bawen dan secara geografis berada di kota Ungaran, Kecamatan Ungaran, Kabupaten Semarang. Sedangkan ditinjau dari posisinya pasar Bandarjo berjarak lebih kurang 21 km dari kota Semarang, sebagai ibukota Jawa Tengah.

Secara lebih jelas posisi atau letak Pasar Bandarjo diperlihatkan pada Gambar 1.1 sampai dengan 1.5.



Gambar 1.1 Peta Kabupaten Semarang

Gambar 1.2 Peta Jaringan Jalan Kota Ungaran



Gambar 1.3 Kondisi Eksisting Pasar Bandarjo Ungaran

1.5.2 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian dibatasi pada survei eksisting Pasar Bandarjo, survei secara umum terhadap kendaraan baik mobil maupun motor yang melakukan aktifitas masuk dan keluar sistem perparkiran yang berada di seputar pasar Bandarjo termasuk sampai seberapa lama kendaraan tersebut menggunakan waktu untuk parkir, dalam memenuhi keperluannya, yang selanjutnya disebut sebagai waktu pelayanan.

Pengamatan terhadap kedatangan dan keluaran kendaraan dilakukan durasi pengamatan tiap 15 menit. Dari hasil survei tersebut kemudian dilakukan analisis sehingga suatu rangkaian kegiatan dapat diperoleh :

- Jumlah kedatangan kendaraan di dalam sistem
- Jumlah kendaraan keluar dari sistem
- Laju kedatangan dan laju pelayanan
- Akumulasi maksimum (*peak hour*) dari kedatangan dan keluaran kendaraan
- Kemampuan tampung ruang parkir dan analisis kebutuhan ruang parkir yang sesungguhnya berdasarkan hasil penelitian
- Analisis untuk mengoptimalkan ruang parkir secara seimbang antara jumlah kendaraan yang memerlukan parkir, fasilitas parkir yang harus disediakan dan retribusi parkir yang harus dikenakan sehingga investasi terhadap fasilitas parkir dapat dipenuhi tanpa memberatkan pengguna jasa parkir.

Di samping itu juga dilakukan survei terhadap karakteristik kecenderungan terhadap pelaku aktivitas yang berinteraksi dalam kegiatan Pasar Bandarjo yang meliputi : pengunjung pasar, pengemudi angkutan dan pedagang dengan cara wawancara atau menyebarkan kuesioner sehingga diperoleh data : keperluan di pasar, jenis kendaraan yang digunakan, kebiasaan parkir, frekuensi kunjungan, permasalahan parkir yang dihadapi, lama mencari tempat parkir dan keluar dari parkir, usulan tarif, pendapat tentang pemindahan ruang parkir atau penambahan ruang parkir, pendapat tentang pemindahan (relokasi) pasar dan lain-lain yang relevan, yang dijabarkan dalam bab berikutnya.

Dari analisis hasil penelitian baik secara kuantitatif maupun kualitatif tersebut dapat diperoleh konsep yang akan digunakan untuk mengatasi masalah parkir di pasar Bandarjo termasuk rekomendasi terhadap langkah kebijakan yang harus diambil.

1.5.3 Pertimbangan Pemilihan Pasar Bandarjo Sebagai Obyek Penelitian

a. Dilihat dari Aspek Ekonomi

Pasar Bandarjo merupakan salah satu pasar tradisional terbesar di Kabupaten Semarang yang mempunyai peran sangat penting sebagai pusat kegiatan ekonomi yang mampu memberi “*multiplayer effect*” terhadap peningkatan PDRB. Mengingat Pasar Bandarjo sebagai *Central Bussiness District* (CBD) yang potensial, maka untuk lebih meningkatkan perannya dalam perekonomian daerah perlu dioptimalkan fungsinya, yang salah satunya adalah optimalisasi pelayanan parkir, sehingga pelaku aktifitas menjadi tertarik dan tidak enggan untuk berkunjung (*demand*) ke Pasar Bandarjo guna melakukan transaksi ekonomi dengan para pedagang (*supply*).

b. Dilihat dari Aspek Perkotaan

Di sisi lain Pasar Bandarjo sebagai salah satu identitas wajah kota Ungaran, sehingga perlu ditampilkan secara ideal, rapi dan menarik, serta bukan menjadi faktor penyebab kemacetan lalu lintas. Hal ini memberikan dampak positif secara tidak langsung terhadap penghematan biaya operasional kendaraan jaminan kelancaran pelaku aktifitas baik internal maupun eksternal di Pasar Bandarjo.

Semua hal tersebut dapat terwujud apabila tingkat optimalisasi pelayanan parkir dapat ditingkatkan guna memenuhi permintaan.

1.5.4 Tahap Kegiatan Penelitian

Tahap kegiatan penelitian dalam studi ini adalah meliputi :

- Observasi daerah penelitian dan inventarisasi eksisting
- Survey dan pengumpulan data baik primer maupun sekunder.
- Pengolahan data dan analisa data serta rekomendasi

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan tesis adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini dibahas mengenai latar belakang, pokok permasalahan, pembatasan masalah dan sistematika penulisan tesis.

BAB II STUDI PUSTAKA

Dalam bab ini akan dibahas mengenai teori-teori yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah-masalah yang ada.

BAB III METODOLOGI

Dalam bab ini akan membahas kerangka pikir dan prosedur-prosedur dari pemecahan permasalahan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Dalam bab ini akan dilakukan pengolahan data dengan prosedur sesuai kerangka pikir berdasarkan pengumpulan data dari hasil penelitian di lapangan.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Setelah proses pengolahan data maka dalam bab ini akan dilakukan analisis terhadap kondisi tersedianya fasilitas pelayanan parkir yang ada saat ini.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan diambil kesimpulan dari hasil analisis atas dasar pengolahan data memberikan rekomendasi terhadap alternatif pemecahan masalah pengolahan data.

BAB II

STUDI PUSTAKA

Salah satu bagian utama yang diperlukan dalam evaluasi dan penyelesaian suatu masalah adalah studi pustaka, karena dalam penelitian ini ada dua hal pokok yang dibahas yaitu sarana transportasi atau kendaraan bermotor yang memerlukan pelayanan parkir dan sarana perparkiran atau tempat yang dipakai pengunjung untuk memarkir kendaraannya, oleh karena itu studi pustaka yang terkait dengan pelayanan parkir yang diperlukan dan kemampuan sarana (fasilitas) parkir harus dilakukan agar dalam evaluasi permasalahan diperoleh permodelan yang tepat, sehingga dapat memberikan hasil analisis yang optimal.

2.1 PARKIR DALAM TRANSPORTASI

Pada dasarnya didalam operasi setiap moda transportasi terdiri dari tiga elemen utama yaitu kendaraan, perlintasan atau persimpangan dan terminal. Sebagai contoh, dalam transportasi rel elemen-elemen tersebut adalah kereta api, lintasan rel dan stasiun. Untuk transportasi udara elemen-elemen tersebut adalah pesawat terbang, lintasan udara dan bandar udara.

Elemen-elemen transportasi jalan raya terdiri atas : kendaraan (bermotor atau tak bermotor), jalan raya dan prasarana parkir atau fasilitas bongkar muat baik barang ataupun orang. Dalam aktivitasnya kendaraan dipakai dari dan ke tempat tujuan atau kendaraan yang tak beraktivitaspun pasti membutuhkan suatu tempat pemberhentian. Tanpa fasilitas parkir atau tempat pemberhentian, maka kendaraan tidak akan optimal penggunaannya dan cenderung mencari tempat pemberhentian secara sembarangan sehingga salah satu dampaknya adalah keruwetan dan kemacetan.

Untuk mencapai tingkat efisiensi operasi transportasi secara maksimal maka pada simpul-simpul tarikan atau bangkitan pergerakan perjalanan (*trip production and trip attraction*) harus disediakan fasilitas pelayanan parkir yang memadai. Fakta menunjukkan bahwa rata-rata fasilitas pelayanan parkir serta perlengkapan bongkar muat di kota-kota besar di Indonesia masih jauh dari yang diharapkan atau bahkan tidak dirancang secara matang untukantisipasi perkembangan dimasa datang sehingga hal ini selalu menjadi persoalan kaitannya dengan kelancaran lalu-lintas, khususnya di kawasan perdagangan.

2.2 PARKIR DI KAWASAN BISNIS

2.2.1 Kawasan Bisnis

Kawasan bisnis sebarangpun besar atau ukurannya adalah sebagai kawasan basis ekonomi yang selalu digunakan untuk kegiatan bisnis oleh para pelakunya dimana terjadi transaksi antara produsen yang merupakan penghasil barang ataupun jasa (*supply*) dengan konsumen yang merupakan pemakai barang ataupun jasa tersebut (*demand*). Bisnis selalu terjadi secara terus menerus sepanjang hayat manusia untuk memenuhi hajat hidup, secara hubungan timbal balik, dan disini selalu ada aktivitas transportasi

Dari kegiatan tersebut akan membangkitkan pergerakan lalu-lintas sebagai sistem perangkutan yang menghubungkan antara penyedia dengan pengguna. Pengertian kawasan bisnis (*central bussines district*) adalah sebagai berikut :

- a. Kawasan bisnis adalah kawasan yang terdiri dari berbagai kegiatan bisnis yang menyatu untuk melayani masyarakat sesuai dengan keinginan dan kebutuhannya (Victor Gruen & Larry Smith, 1960)
- b. Kawasan bisnis adalah suatu kawasan paling komersial diantara kawasan-kawasan lainnya yang ditata dan dirancang untuk menjual barang dan jasa. Pada kenyataannya kawasan ini merupakan kawasan bisnis yang berhubungan erat dengan kawasan sekitarnya (James S. Horbeck AIA, 1962)
- c. Kawasan bisnis merupakan suatu kawasan dimana menjadi tempat berlangsungnya berbagai aktivitas perdagangan seperti jual-beli bahan makanan, bahan sandang, bahan bangunan hingga sampai ke jual-beli barang-barang mewah sekalipun, yang dilengkapi berbagai sarana pelayanan publik seperti café, restoran, tempat hiburan dan lainnya. (Joseph de Chiara & Lee Koppelman, 1975).

2.2.2 Pengertian Parkir

Parkir dilihat dari persepsi beberapa ahli dinyatakan dalam kalimat berbeda tetapi pengertian dasarnya adalah sama, sebagaimana diuraikan seperti dibawah ini :

- parkir adalah menghentikan mobil untuk beberapa waktu lamanya (WJS Poerwadarminta, 1999)
- parkir adalah tempat memberhentikan dan menempatkan kendaraan dalam jangka waktu tertentu untuk menaikkan barang maupun orang.

- parkir adalah tempat menghentikan lalu-lintas kendaraan dalam perjalanannya menuju suatu tempat tujuan, sementara pengendaranya ataupun penumpangnya melakukan beberapa urusan (FD. Hobbs, 1995)

2.2.3 Keputusan Pengaturan Parkir

Untuk mengambil keputusan pertama mengenai di mana dan kapan parkir diijinkan, maka perlu memahami beberapa pilihan yang meliputi beberapa hal seperti di bawah ini :

1. Dimana dan kapan kendaraan tidak diijinkan menunggu, kecuali hanya menaik dan menurunkan penumpang.
2. Dimana dan kapan kendaraan diijinkan memuat dan menurunkan barang.
3. Dimana dan kapan parkir kendaraan diijinkan, bila perlu diberlakukan pengaturan biaya dan pembatasan waktu

2.2.4 Kendaraan Parkir Ditinjau Dari Jenisnya

Kendaraan parkir biasanya dibedakan menurut tenaga penggeraknya yaitu :

1. kendaraan bermotor :
 - a. kendaraan bermotor
 - beroda empat
 - beroda dua (sepeda motor)
 - b. kendaraan umum
 - bis kota
 - angkutan kota non bis
 - truk barang
2. kendaraan tidak bermotor :
 - a. kendaraan pribadi
 - sepeda
 - b. kendaraan umum
 - becak
 - dokar
 - gerobak

2.2.5 Tinjauan Cara Kendaraan Parkir

Cara Parkir dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1. Menurut Penempatannya .

Menurut cara penempatannya terdapat dua cara penataan parkir (Joseph de Chiara & Lee Koppelman, 1975) yaitu :

a. Parkir ditepi jalan (*on street parking*)

Parkir ditepi jalan ini mengambil tempat di sepanjang jalan, dengan atau tanpa melebarkan jalan untuk pembatas parkir. Dalam penelitian ini parkir sepanjang Jl. Gatot Soebroto Ungaran didepan kompleks pertokoan dekat Pasar Bandarjo Ungaran dianggap sebagai *on street parking* karena tidak memiliki pintu pelayanan masuk tempat mengambil karcis dan pintu pelayanan keluar tempat menyerahkan karcis parkir sehingga tidak dapat diketahui secara pasti jumlah kendaraan parkir dan jangka waktu kendaraan parkir. Jenis parkir ini baik untuk pengunjung yang ingin dekat dengan tempat tujuannya. Tetapi untuk lokasi dengan intensitas lahan yang tinggi, cara ini kurang menguntungkan.

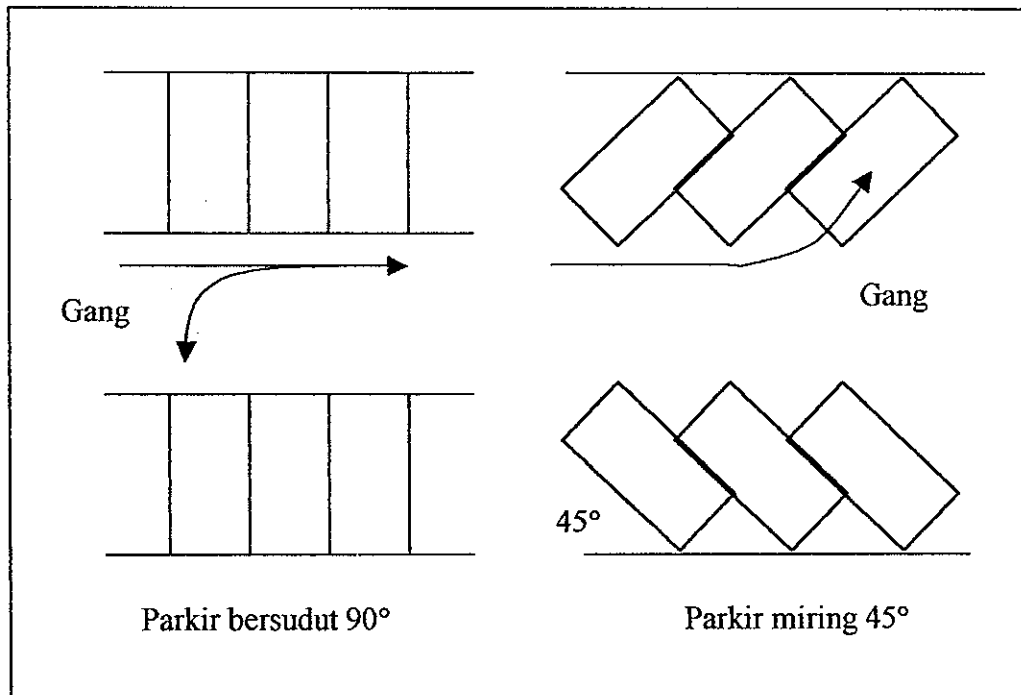
b. Parkir tidak di jalan (*off street parking*)

Cara ini menempati pelataran parkir tertentu di luar badan jalan baik di halaman terbuka atau di dalam bangunan khusus untuk parkir dan mempunyai pintu pelayanan masuk untuk tempat mengambil karcis parkir dan pintu pelayanan keluar untuk menyerahkan karcis parkir sehingga dapat diketahui secara pasti jumlah kendaraan yang parkir dan jangka waktu kendaraan parkir. Bila ditinjau posisi parkirnya dapat dilakukan seperti pada *on street parking* , hanya saja pengaturan sudut parkir banyak dipengaruhi oleh :

1. luas dan bentuk pelataran parkir
2. jalur sirkulasi (jalur untuk perpindahan pergerakan)
3. jalur gang (jalur untuk manuver keluar dari parkir)
4. dimensi ruang parkir

Bila ditinjau dari posisi parkir dapat dibedakan menjadi 3, yaitu :

1. parkir sejajar dengan sumbu jalan (bersudut 180°)
2. parkir bersudut 30° , 45° dan 60° terhadap sumbu jalan
3. parkir tegak lurus sumbu jalan (bersudut 90°)
4. Parkir dengan sudut tegak lurus sumbu jalan mampu menampung kendaraan lebih banyak daripada posisi parkir lainnya, tetapi lebih banyak mengurangi fungsi dari lebar jalan, sehingga akan menurunkan kemampuan kapasitasnya.



Gambar 2.1 Posisi Parkir

2. Menurut Statusnya

Menurut statusnya parkir dapat dikelompokkan menjadi :

a. Parkir umum

Parkir umum adalah perpakiran yang menggunakan tanah-tanah, jalan-jalan atau lapangan-lapangan yang dimiliki / dikuasai dan pengelolaannya diselenggarakan oleh Pemerintah Daerah.

b. Parkir khusus

Parkir khusus adalah perpakiran yang menggunakan tanah-tanah yang dikuasai dan pengelolaannya diselenggarakan oleh pihak ketiga.

c. Parkir darurat

Parkir darurat adalah perpakiran di tempat-tempat umum, baik menggunakan tanah, jalan atau lapangan milik atau penguasaan Pemerintah Daerah atau swasta karena kegiatan insidental.

d. Taman Parkir

Taman parkir adalah suatu areal bangunan perpakiran yang dilengkapi fasilitas sarana perpakiran yang pengelolaannya diselenggarakan oleh Pemerintah Daerah.

e. Gedung Parkir

Gedung parkir adalah bangunan yang dimanfaatkan untuk tempat parkir kendaraan yang penyelenggaraannya oleh Pemerintah Daerah atau Pihak ketiga yang telah mendapat ijin dari Pemerintah Daerah.

3. Menurut Jenis Kendaraannya

Menurut jenis kendaraan yang parkir, terdapat beberapa golongan parkir (Undang-undang Lalu-lintas No. 14/1992), yaitu :

- a. Parkir untuk kendaraan beroda dua tidak bermesin (sepeda)
- b. Parkir untuk becak, andong, dan dokar.
- c. Parkir untuk kendaraan roda dua bermesin (sepeda motor)
- d. Parkir untuk kendaraan beroda tiga, empat atau lebih bermesin (bemo, mobil, truk dll)

Pemisahan tempat parkir menurut jenisnya mempunyai tujuan agar pelayanan yang diberikan akan lebih mudah dan supaya tidak terjadi keruwetan.

4. Menurut Jenis Tujuan Parkir

Menurut jenis tujuan parkir dapat digolongkan menjadi :

- a. Parkir penumpang, yaitu parkir untuk menaikkan dan menurunkan penumpang.
- b. Parkir barang, yaitu parkir untuk bongkar muat barang.

Keduanya sengaja dipisahkan agar satu sama lain masing-masing kegiatan tidak saling mengganggu.

5. Menurut jenis kepemilikan dan pengoperasiannya

Menurut jenis kepemilikan dan pengoperasian dapat digolongkan menjadi :

- a. Parkir yang dimiliki dan dikelola oleh swasta.
- b. Parkir yang dimiliki oleh Pemerintah Daerah tetapi pengelolaannya oleh pihak swasta
- c. Parkir yang dimiliki dan dikelola penuh oleh Pemerintah Daerah.

2.3 BATASAN DAN FAKTOR PENENTU PERENCANAAN PARKIR

Fasilitas parkir diharapkan dapat digunakan secara optimal baik dari segi fungsi maupun dari segi ketepatan dimensi, oleh karena itu dalam setiap pembangunan fisik fasilitas parkir diperlukan perancangan dan perencanaan secara matang dengan mengikuti batasan dan faktor-faktor penentu, seperti uraian dibawah ini :

2.3.1 Survei

Survei perencanaan ruang perpajakan harus meliputi inventarisasi detail ruang parkir yang sudah ada atau belum ada sama sekali dan fasilitas yang dibuat nantinya memungkinkan untuk dikembangkan di masa datang. Inventarisasi harus memerinci tipe parkir yaitu tipe parkir di ruang jalan atau di dalam ruang diluar jalan dan harus memerinci pula mengenai cara penggunaan yaitu sepenuhnya atau sebagian, dengan batasan :

1. Lokasi dan Kontrol :

Meliputi parkir di jalan yaitu : di sisi jalan, di beberapa sisi jalan, di dua sisi jalan, sejajar jalan, dan parkir miring, parkir di luar jalan, ruang terbuka, ruang tertutup, ramp dan tipe kontrol mekanis nonmekanis, tata ruang parkir maupun pengaturan keluar-masuk, serta peruntukan parkir khusus atau parkir umum.

2. Pembatas Waktu

Meliputi lama dan batasan waktu menurut jam, yang terdiri dari batas waktu parkir, memakai ukuran waktu ataupun satuan angka parkir.

2.3.2 Pengukuran Besaran Dalam Parkir

Pengukuran besaran dalam parkir harus dilakukan agar dapat diperoleh angka-angka signifikan yang digunakan untuk membuat analisis dalam perencanaan ruang yang dibutuhkan, meliputi:

1. Akumulasi Parkir

Merupakan jumlah kendaraan yang diparkir di suatu tempat pada waktu tertentu dan dapat dibagi sesuai dengan kategori jenis dan maksud perjalanan. Akumulasi parkir ini akan berkaitan erat dengan beban parkir (jumlah kendaraan parkir) dalam satuan jam kendaraan per periode waktu tertentu.

2. Volume Parkir

Menyatakan jumlah kendaraan yang termasuk dalam beban parkir (yaitu jumlah kendaraan per periode waktu tertentu, biasanya perhari). Waktu yang digunakan kendaraan untuk parkir, dalam menit atau jam-jaman menyatakan lamanya parkir.

3. Pergantian Parkir (*parking turnover*)

Menunjukan tingkat penggunaan ruang parkir yang dihitung dari volume parkir untuk suatu periode waktu dibagi dengan total jumlah ruang parkir, yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$TP = \frac{VP}{\Sigma RP}$$

Keterangan :

TP = Pergantian parkir (turn over)

VP = Volume parkir

ΣRP = Jumlah ruang parkir

4. Indeks Parkir

Merupakan besarnya penggunaan ruang parkir yang dihitung dari jumlah kendaraan ruang parkir dibagi dengan jumlah total ruang parkir, yang dirumuskan sebagai berikut :

$$IP = \frac{JK}{\Sigma RP}$$

Keterangan :

IP = Indeks parkir

JK = Jumlah kendaraan parkir

ΣRP = Jumlah ruang parkir

2.3.3 Tingkat Motorisasi

Tingkat motorisasi adalah pengelompokan kelas menurut tinggi rendahnya angka kepadatan mobil, yaitu banyaknya mobil penumpang yang terdapat pada setiap 100 penduduk. Untuk setiap kota tingkat motorisasinya berbeda-beda tergantung dari tingkat kemakmuran penduduknya. Oleh (*J. de Chiara & Le Koppelman, 1975*) dikelompokkan menjadi :

1. Kelas 1 (daerah pinggiran kota)
Mempunyai tingkat motorisasi 0 – 10 mobil per 100 penduduk
2. Kelas 2 (daerah kota bagian luar)
Mempunyai tingkat motorisasi 10 –20 mobil per 100 penduduk.
3. Kelas 3 (daerah kota bagian dalam)
Mempunyai tingkat motorisasi 20 –30 mobil per 100 penduduk
4. Kelas 4 (daerah pusat kota)
Mempunyai tingkat motorisasi lebih dari 30 mobil per 100 penduduk

2.3.4 Faktor Sirkulasi

Perancangan parkir tidak lepas dari faktor sirkulasi ini, terutama aksesibilitasnya, baik secara sistem maupun kondisi fisiknya. Pertimbangan tidak hanya pada sirkulasi lalu lintas disekitar lingkungan saja, tetapi juga pada sistem transportasi kota. Beberapa hal yang mempengaruhi sirkulasi adalah :

- Jumlah pengunjung, macam barang yang diperjualbelikan dan sebagainya.
- Rute-rute yang ramai dan disegani pengunjung
- Jumlah kendaraan yang ada dilokasi pada saat itu terutama pada saat jam sibuk.
- Bercampurnya kendaraan pengunjung dan kendaraan yang bongkar muat.

2.3.5 Faktor Perkembangan

Tingkat laju dan gerak masyarakat kota selalu berkembang diikuti dengan semakin meningkatnya tingkat motorisasi.

Oleh karena itu, hal ini harus diikuti dengan peningkatan penyediaan fasilitas-fasilitas transportasi, antara lain termasuk fasilitas parkir. Dengan adanya perkembangan-perkembangan ini, maka harus ada pertimbangan dalam jangka pendek (1 – 5 tahun) maupun dalam jangka panjang (10 – 20 tahun).

Hal-hal yang mempengaruhi faktor perkembangan ini adalah :

- perkembangan aktivitas
- perkembangan motorisasi
- perkembangan luas-lahan
- perkembangan sistem transportasi

2.3.6 Jarak Berjalan Kaki

Kadang-kadang keadaan memungkinkan pengemudi untuk dapat memarkirkan kendaraan dekat dengan tujuannya di pusat kota. Biasanya pengendara harus berjalan kaki dari tempat parkir dan kadang-kadang sengaja memilih berjalan kaki untuk menghindari antrian parkir. Namun ada jarak batas yang sebagian besar pengemudi bersedia untuk memarkirkan kendaraannya. Mengenai jarak berjalan kaki terdapat beberapa standar.

2.3.7 Tata Guna Tanah dan Perkembangan Parkir

Permintaan parkir dibangkitkan menurut distribusi dan macam tata guna tanah pada suatu area, bersama-sama dengan tingkat kemudahan yang ada pada berbagai moda transportasi yang bersaing. Penempatan pemilihan tempat parkir mobil yang dibuat sebagai bangunan pelengkap sebuah gedung atau tempat parkir yang terletak jauh dari gedung dan ukurannya, yang berkaitan dengan bangkitan lalu-lintas tergantung pada kebijakan menyeluruh dari transportasi di daerah tersebut. Parkir mobil dapat ditempatkan pada tempat pergantian moda transportasi dan jalan untuk pejalan kaki, pelayanan perjalanan dan pelayanan bus yang dihubungkan langsung dengan tempat tujuan, tergantung dari jarak dan maksud perjalanan.

Berbagai peraturan baku mengenai perpajakan mobil ditetapkan oleh pejabat yang berwenang, tetapi peraturan-peraturan ini cukup bervariasi dan hanya dapat diterapkan dalam kebijaksanaan tarif.

2.4 TELAAH BIAYA

Telaah biaya digunakan untuk mengetahui biaya-biaya yang harus dikenakan dan juga untuk menghitung biaya yang dapat dihemat oleh pengunjung bila fasilitas parkir ditingkatkan serta digunakan pula untuk menghitung *total cost* sehingga dapat diketahui besarnya kebutuhan ruang parkir.

2.4.1 Ongkos Penambahan Fasilitas Pelayanan

Biaya fasilitas pelayanan terdiri dari :

1. Biaya Tetap

Komponen - komponen Biaya Tetap Terdiri Dari:

a. Biaya perencanaan.

Perencanaan Peramalan n tahun sebagai berikut:

$$Fn = P(1+i)^n$$

$$A = F \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$Fn = P(1+i)$$

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i) - 1} \right]$$

b. Biaya pelaksanaan pembangunan.

- c. Asuransi.
- d. Biaya tidak resmi lainnya.
- e. Biaya penyusutan /jangka waktu perencanaan.

Biaya Penyusutan

Rumus yang dipakai:

$$E = (B - C) D + 0,2 C$$

Keterangan:

- E : Biaya tetap tiap tahun.
- B : Harga setempat.
- C : Nilai sisa.
- D : Faktor angsuran modal (capital recovery faktor)

$$D = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Dalam hal ini :

i : Tingkat Bunga

n : Umur rencana alat

2. Biaya Tidak Tetap (*Running Cost*)

Komponen - komponen Biaya Tidak Tetap Terdiri Dari:

- a. Pemeliharaan gedung.
- b. Biaya pegawai dan lainnya.

2.4.2 Biaya Penghematan

Yang dimaksud biaya penghematan disini yakni biaya yang dihemat apabila fasilitas ditingkatkan.

Biaya Penghematan terdiri dari :

1. Biaya Operasi Kendaraan

Biaya Operasional kendaraan digunakan untuk menghitung kerugian yang dialami oleh kendaraan yang digunakan oleh pengunjung, meliputi biaya :

a. Biaya Tetap :

Komponen – komponennya :

- Biaya penyusutan.
- Biaya surat-surat lainnya

b. Biaya Tidak Tetap :

Komponen-komponennya :

- Pemakaian bahan bakar.
- Minyak pelumas.
- Pemakaian ban.
- Biaya pemeliharaan kendaraan

2. Biaya Tunggu.

Biaya waktu tunggu adalah biaya pengorbanan bagi tiap konsumen karena harus menunggu antrian yang panjang untuk bisa mendapatkan fasilitas pelayanan.

2.5 METODE MENENTUKAN PENYEDIAAN RUANG PARKIR

Untuk menentukan jumlah ruang parkir dapat dipakai beberapa metode yaitu :

2.5.1 Metode Yang Menitikberatkan Pada Jumlah Perjalanan Dengan Mobil

Metode ini diterapkan di Amerika dimana koefisien ruang parkir (P) dicari berdasarkan proporsi perjalanan dengan kendaraan pribadi terhadap total perjalanan dengan kendaraan. Jumlah perjalanan ini dianggap sangat erat dengan jumlah penduduk di daerah itu.

2.5.2 Metode Dengan Titik Berat Jumlah Kepemilikan Kendaraan.

Dalam metode ini tampak bahwa semakin meningkat jumlah penduduk, prosentase ruang parkir yang dibutuhkan semakin menurun. Metode ini tidak sesuai dengan metode terdahulu (2.5.1), pada metode tersebut memperlihatkan bahwa semakin besar jumlah penduduk, maka prosentase ruang parkir yang dibutuhkan semakin meningkat.

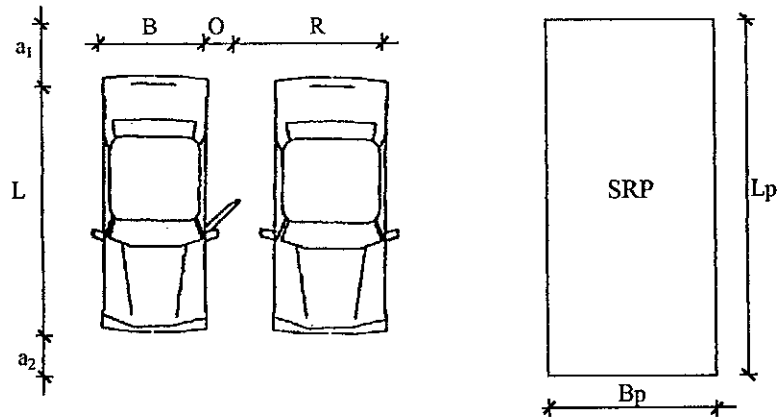
2.5.3 Metode Satuan Ruang Parkir (SRP)

Satuan ruang parkir (SRP) adalah ukuran luas efektif untuk meletakkan kendaraan (mobil penumpang, bus/truk, sepeda motor) termasuk ruang bebas dan lebar buka pintu. Satuan ruang parkir digunakan untuk menentukan kebutuhan ruang parkir.

Ruang bebas kendaraan parkir diberikan pada arah lateral dan longitudinal kendaraan. Jarak bebas arah lateral diambil sebesar 5 cm dan jarak bebas longitudinal sebesar 30 cm. Ruang bebas ini diberikan agar tidak terjadi benturan antara pintu kendaraan dan kendaraan parkir di sampingnya pada saat penumpang turun dari turun.

a. Satuan Ruang Parkir untuk Mobil Penumpang

Satuan Ruang Parkir (SRP) untuk mobil penumpang digambarkan sebagai berikut :



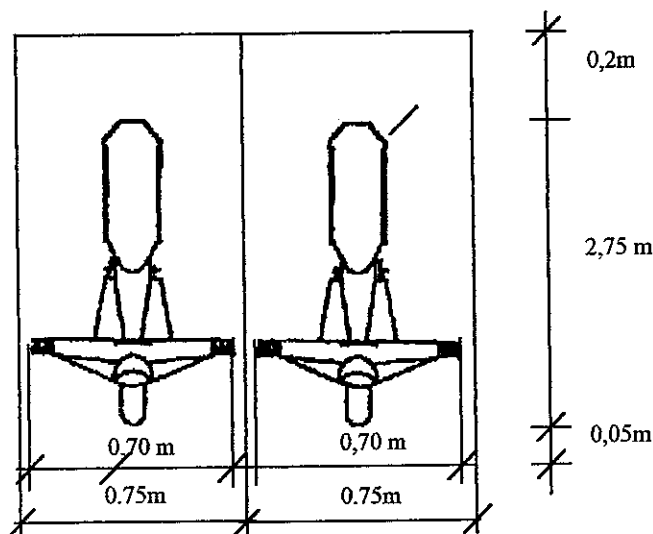
Gambar 2.2 Satuan Ruang Parkir (SRP) Untuk Mobil Penumpang

Keterangan :

- B = lebar total kendaraan ($=1,7m$)
- L = panjang total ($=4,70m$)
- O = lebar bukaan pintu arah longitudinal ($=0,75m$)
- a_1, a_2 = jarak bebas ($a_1=0,01m$; $a_2=0,02m$)
- R = jarak bebas arah lateral ($=0,05m$)
- B_p = lebar SRP ($=2,5 m$)
- L_p = panjang SRP ($=5,0m$)

b. Satuan Ruang Parkir untuk Sepeda Motor

Satuan Ruang Parkir (SRP) untuk Sepeda Motor digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.3 Satuan Ruang Parkir (SRP) Untuk Sepeda Motor

c. Jalur Gang

Jalur gang merupakan jalur antara dua deretan ruang parkir yang berdekatan

Tabel 2.1
Lebar Jalur Gang

SRP	Lebar Gang (m)							
	30°		45°		60°		90°	
	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah
a. SRP mobil pnp 2,5m x 5,0m	3,0*	6,00*	3	6,00**	5,1*	6,00*	6,00*	8,0*
								8,0**
b. SRP mobil pnp 2,5m x 5,0m	3,50**	6,50**	3,50**	6,50**	5,1**	6,50**	6,5**	8,0*
								8,0**
c. SRP sepeda motor 0,75 x 3,0m	3,0*	6,00*	3	6,00*	4,60*	6,00*	6,00*	1,6*
								1,6**
d. SRP bus/truk 3,40m x 12,5m	3,50**	6,50**	3,50**	6,50**	4,60**	6,50**	6,50**	9,5

Sumber : Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir

Keterangan : * = lokasi parkir tanpa fasilitas pejalan kaki

** = lokasi parkir dengan fasilitas pejalan kaki

Ukuran kebutuhan ruang parkir (SRP) di Pasar disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2
Kebutuhan SRP di Pasar

Luas Areal Total (100m ²)	40	50	75	100	200	300	400	500	1000
Kebutuhan (SRP)	160	185	240	300	520	750	970	1200	2300

Sumber : Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas parkir

Berdasarkan ukuran ruang parkir yang dibutuhkan yang belum tercakup di atas dapat dilihat pada Tabel 2.3. Dimana dari tabel tersebut terbagi menjadi 2 (dua) kelompok masyarakat pengguna fasilitas parkir yaitu kelompok masyarakat kalangan bawah dan kalangan atas. Dari kalangan bawah digunakan koefisien kebutuhan ruang parkir batas bawah dan bila dari kalangan atas digunakan batas atas.

Tabel 2.3
Ukuran Kebutuhan ruang Parkir

Peruntukan	Satuan (SRP untuk mobil)	Kebutuhan Ruang parkir
Pusat perdagangan		
- Pertokoan	SRP / 100 m ² luas lantai efektif	3,5 – 7,5
- Pasar Swalayan	SRP / 100 m ² luas lantai efektif	3,5 – 7,5
- Pasar	SRP / 100 m ² luas lantai efektif	3,5 – 7,5
Pusat Perkantoran		
- Pelayanan bukan umum	SRP / 100 m ² luas lantai	1,5 – 3,5
- Pelayanan umum	SRP / 100 m ² luas lantai	1,5 – 3,5
Sekolah	SRP / mahasiswa	0,7 – 1,0
Hotel/Tempat Penginapan	SRP / kamar	0,2 – 1,0
Rumah Sakit	SRP / tempat tidur	0,2 – 1,3
Bioskop	SRP / tempat duduk	0,1 – 0,4

Sumber : Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas parkir

2.5.4 Metode Dengan Titik Berat Kapasitas Jalan Berkaitan Dengan Pusat Kegiatan.

Jumlah ruang parkir (P), menurut C.A.O.Flaherty, 1976 dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$P = \frac{2 \times C \times K}{100}$$

(Sumber : O. Flaherty, 1976)

Keterangan:

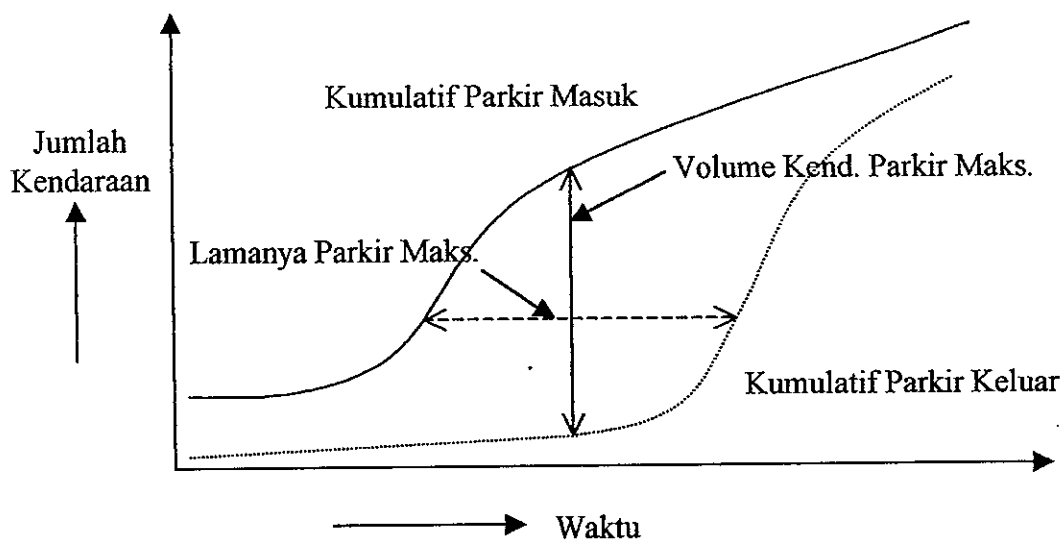
P = Jumlah ruang parkir

C = Kapasitas jalan menuju pusat

K = Prosentase dari kapasitas jalan pengumpan (*feeder road*) yang tidak ada jalan menerus.

2.5.5 Metode “Akumulasi Maksimum”

Yaitu dengan mencari selisih terbesar antara jumlah kendaraan datang (*vehicle arrival*) dan jumlah kendaraan pergi (*vehicle departure*) di suatu prasarana perparkiran atau tempat tujuan, lazim disebut : perhitungan akumulasi kendaraan.



Gambar 2.4 Grafik Akumulasi Kedatangan Dan Keluaran Kendaraan

Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran dihitung dengan menggunakan beberapa variabel :

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Waktu Pengamatan | = $a_1, a_2, a_3, \dots a_n$ (menit) |
| 2. Jumlah Kedatangan | = b (kendaraan) |
| 3. Jumlah Kendaraan dalam Sistem | = c (kendaraan) |
| 4. Jumlah Keluaran | = d (kendaraan) |
| 5. Selisih Kendaraan dalam Sistem | = e (kendaraan) |

Ditetapkan waktu pengamatan, diketahui jumlah kedatangan (b_n)

Tabel 2.4
Kedatangan dan keluaran Kendaraan

No	Waktu Pengamatan (a)	Jumlah Kedatangan Kendaraan (b)	Σ Kendaraan dalam Sistem (c)	Jumlah Keluaran Kendaraan (d)	Selisih (e)
1.	a_1	b_1	c_1	d_1	e_1
2.	a_2	b_2	c_2	d_2	e_2
3.	a_3	b_3	c_3	d_3	e_3
.
.
n	a_n	b_n	c_n	d_n	e_n

Σ Kendaraan dalam Sistem (c) :

$$c_n = e_{n-1} + b_n$$

Akumulasi Selisih :

$$e_n = c_n - d_n$$

Selanjutnya dari tabel matrik yang ada dan dengan menggunakan metode akumulasi maksimum dapat dicari nilai e terbesar yang digunakan sebagai asumsi awal dalam menghitung kebutuhan ruang parkir dalam analisis investasi pembangunan gedung parkir yang akan digunakan dalam input program *total cost*.

2.6 TINJAUAN TEORI ANTRIAN

Antrian adalah kejadian sehari-hari yang selalu dijumpai dalam bagian kegiatan kehidupan masyarakat guna memenuhi kepentingannya, sebagai contoh: menunggu di depan loket kereta api, menunggu pengisian bahan bakar, menunggu di pintu jalan tol, menunggu di counter pembayaran di suatu bank atau di super market dan beberapa kasus menunggu lainnya baik orang ataupun barang.

Menurut Donald Gross 1974, sistem antrian bisa diuraikan sebagai kedatangan pelaku yang membutuhkan pelayanan, kemudian menunggu dengan waktu tertentu, dan setelah selesai dilayani pergi meninggalkan tempat tersebut, yang terdiri atas :

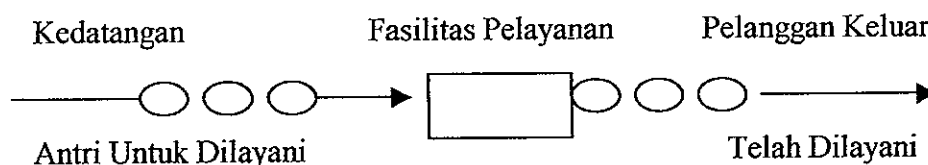
- waktu kedatangan dan waktu untuk mengantri
- waktu untuk mendapatkan pelayanan

- waktu untuk meninggalkan tempat pelayanan

Ciri-ciri dari suatu proses antrian terdiri atas 6 (enam) ciri dasar yang meliputi hal-hal sebagai berikut :

1. Pola kedatangan pelanggan atau pelaku
2. Pola pelayanan dari penyedia jasa
3. Disiplin antrian dari para pelanggan atau pelaku
4. Kepastian sistem
5. Jumlah pintu keluar
6. Jumlah area pelayanan

Ilustrasinya sebagai berikut :



Gambar 2.5 Ilustrasi

Kini analisis antrian banyak diterapkan di bidang bisnis, industri, transportasi dan lain-lain. Analisis antrian memberikan informasi probabilitas yang dinamakan operating characteristics yang dapat membantu pengambil keputusan dalam merancang fasilitas antrian untuk mengatasi permintaan pelayanan yang fluktuatif secara random dan menjaga keseimbangan antara biaya pelayanan dan biaya menunggu.

Jadi pada dasarnya antrian merupakan keadaan suatu yang biasanya ditandai oleh suatu aliran pengunjung yang mendatangi fasilitas pelayanan yang berjumlah satu atau lebih. Pengunjung yang datang akan segera dilayani atau jika terpaksa harus menunggu beberapa saat sebelum dilayani.

Timbulnya antrian dalam suatu sistem kerja disebabkan karena kapasitas pelayanan tidak dapat memenuhi kapasitas permintaan atau kecepatan kedatangan pengunjung lebih besar dari kecepatan pelayanan.

Teori antrian dapat digunakan sebagai alat untuk mengambil keputusan jika:

1. Kecepatan kedatangan rata-rata pengunjung lebih besar dari pada rata-rata waktu pelayanan.

2. Adanya pengunjung yang membutuhkan pelayanan.
3. Adanya pelayanan yang diberikan oleh fasilitas pelayanan.
4. Adanya *channel*
5. Barisan antri terbentuk jika konsumen harus menunggu sebelum dilayani.
6. Adanya disiplin antrian dalam melayani konsumen.
7. Konsumen yang datang mempunyai distribusi waktu antar kedatangan tertentu dan waktu pelayanan mempunyai distribusi waktu pelayanan tertentu.

2.6.1 Karakteristik Model Antrian

Pelayanan yang diberikan oleh proses yang dilakukan secara bergantian didalam suatu antrian mempunyai karakteristik yang penting yaitu :

1. **Proses kedatangan meliputi aspek :**
 - a. Jumlah kedatangan per satuan waktu
 - b. Jumlah antrian yang diijinkan
 - c. Jumlah *customer* yang membutuhkan pelayanan dalam sistem
2. **Proses pelayanan meliputi :**
 - a. Waktu untuk melayani setiap pengunjung
 - b. Fasilitas pelayanan
 - c. Susunan fasilitas pelayanan
3. **Disiplin antrian sesuai kondisi pelayanan, meliputi :**
 - a. FIFO (*First in -First Out*)
 Dalam antrian yang lebih dulu datang akan lebih dulu dilayani, atau yang pertama masuk maka yang pertama keluar..
 - b. LIFO (*Last In -First Out*)
 Dalam antrian yang tiba terakhir akan lebih dulu dilayani atau yang tiba terakhir akan lebih dulu keluar.
 - c. SIRO (*Service In Random Order*)
 Dalam antrian panggilan pada peluang secara random, tidak mempersoalkan siapa yang lebih dulu datang.
 - d. GD (*General Discipline*)
 Dalam antrian disiplin pelayanan secara umum mencakup ketiga disiplin pelayanan sebelumnya. (Donald Gross 1974, h 9)

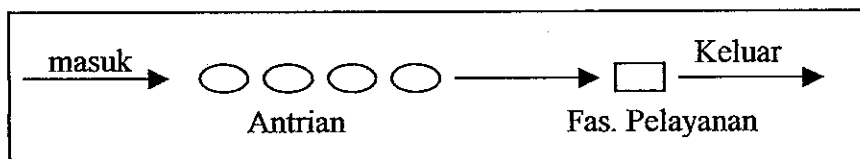
2.6.2 Struktur Dasar Proses Antrrian

Proses antrian pada umumnya dapat dikelompokkan dalam empat struktur dasar menurut sifat-sifatnya atau yang disebut jenis antrian, sebagai berikut :

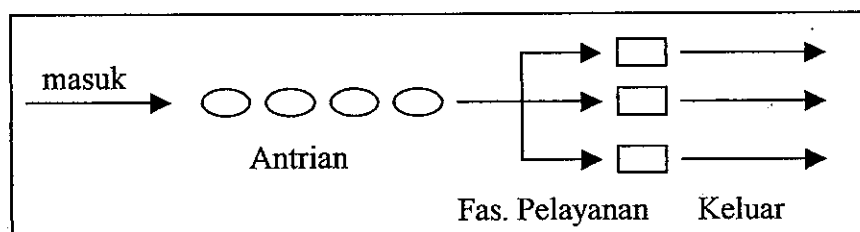
1. Antrian tunggal, pelayanan tunggal. (Satu saluran satu tahap)
Jumlah pelayanan paralel yang tersedia dan jumlah pelayanan berurutan yang harus dilalui oleh setiap kedatangan hanya satu
2. Antrian tunggal, pelayanan banyak. (Banyak saluran satu tahap)
Jumlah pelayanan paralel yang tersedia ada banyak sedangkan jumlah pelayanan berurutan yang harus dilalui oleh setiap kedatangan hanya satu tahap
3. Antrian banyak, pelayanan tunggal. (Satu saluran banyak tahap)
Jumlah pelayanan paralel yang tersedia hanya satu sedangkan jumlah pelayanan berurutan yang harus dilalui oleh setiap kedatangan ada banyak tahap.
4. Antrian banyak, pelayanan banyak. (Banyak saluran banyak tahap)
Jumlah pelayanan paralel yang tersedia dan jumlah pelayanan berurutan yang harus dilalui oleh setiap kedatangan ada banyak..

Keempat bentuk dari antrian dan bentuk pelayanan yang dikemukakan diatas dapat dilihat secara jelas dalam Gambar 2.6 sampai dengan Gambar 2.9 yang disajikan di bab ini, dari keempat sistem antrian mengenai kesibukan kegiatan kedatangan dan pelayanan antara satu dengan lainnya akan berbeda-beda. Demikian pula halnya dengan waktu tunggu yang terjadi bagi kendaraan ditempat antrian juga terdapat perbedaan.

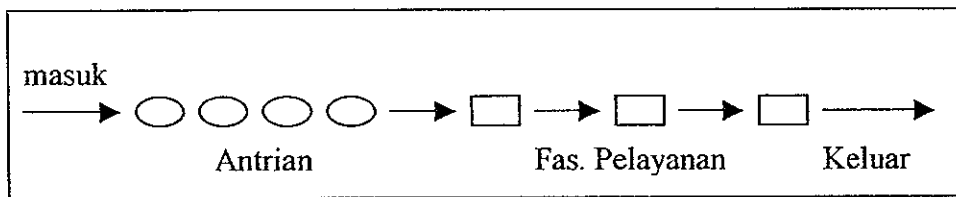
Proses kedatangan dan pelayanan ditempat antrian disetiap kejadian dapat dijelaskan sebagai berikut :



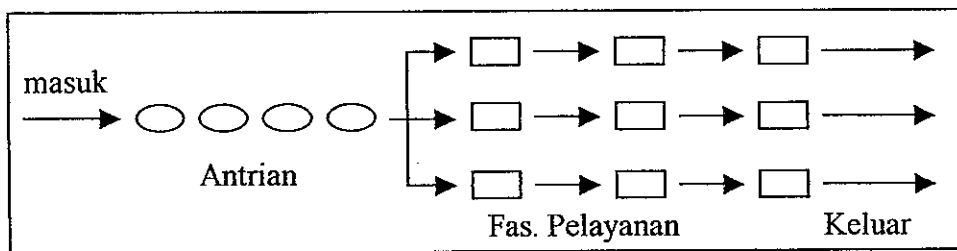
Gambar 2.6 Model Antrian Tunggal, Fasilitas Pelayanan Tunggal .



Gambar 2.7 Model Antrian Banyak, Fasilitas Pelayanan Banyak Sejajar



Gambar 2.8 Model Antrian Tunggal, Fasilitas Pelayanan Banyak Dalam Seri



Gambar 2.9 Model Antrian Banyak, Fasilitas Pelayanan Banyak Sejajar

2.6.3 Model Antrian Secara Umum

Secara umum dikenal dua buah model yang terjadi dalam kenyataan sehari-hari, yaitu terdiri dari :

1. Model Deterministik

Dalam model deterministik, interval waktu kedatangan pengunjung maupun pelayanan terjadi pada waktu yang tetap setiap saat. Model ini relatif mudah dipahami, karena tidak memerlukan perhitungan yang rumit.

2. Model Stokastik

Secara fakta model stokastik sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, bahwa waktu-waktu kedatangan dan waktu-waktu pelayanan tidak mengikuti distribusi yang tetap, terjadi dengan variasi acak dan membentuk distribusi kemungkinan (probabilitas) tertentu. Hal demikian ini yang disebut dengan keadaan stokastik.

Model stokastik ini dapat dipecahkan dengan pendekatan matematis dan penggunaan model matematis untuk tiap-tiap antrian dapat berbeda-beda.

Perbedaan ini tergantung dari ramalan (*forecast*) beberapa karakteristik yang terdapat dalam sistem antrian yang ditinjau.

2.6.4 Notasi Kendall Dan Terminologi

Terdapat banyak variasi yang mungkin dari model antrian. Ciri-ciri dari masing-masing model akan diringkas dalam notasi Kendall yang diperluas. Notasi itu dituliskan dalam konteks antrian dengan model yang stokastik yaitu :

$$[a / b / c / d / e / f]$$

Notasi Kendall asli adalah : $[a / b / c]$

Keterangan :

- a = menyatakan distribusi kedatangan yaitu jumlah kedatangan per satuan waktu
- b = menyatakan distribusi jumlah kepergian atau waktu pelayanan.
- c = menyatakan jumlah fasilitas pelayanan paralel tersedia
($c = 1, 2, \dots, \infty$)
- d = menyatakan disiplin antrian yang digunakan, seperti FCFS, PR atau lainnya
- e = menyatakan jumlah antrian maksimum yang diperbolehkan pada sistem atau kapasitas sistem.
- f = menyatakan jumlah kedatangan atau kapasitas populasi

Untuk notasi yang dinyatakan dalam huruf a dan b, selanjutnya dipakai notasi baru sebagai pengganti dalam sistem pelayanan antrian, tersebut dibawah ini :

- M = menyatakan distribusi jumlah kedatangan Poisson (waktu pelayanan eksponensial)
- D = menyatakan penentuan waktu kedatangan dan pelayanan.
- Ek = menyatakan distribusi waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan adalah Erlang atau parameter.
- GI = menyatakan distribusi waktu antar kedatangan dan kedatangan adalah sembarang
- G = menyatakan distribusi keberangkatan dan waktu pelayanan adalah sembarang (*general*).

Jika tiga dari notasi Kendall yang diperluas tidak disebutkan, maka berarti :

$$[. / . / . / FCFS / \infty / \infty]$$

Artinya disiplin antrian adalah FCFS dengan jumlah maksimum pengantri dalam sistem tak terbatas, dan jumlah sumber kedatangan atau populasi juga tak terbatas.

Dalam perhitungan, notasi-notasi yang biasa digunakan pada sistem antrian adalah :

$N(t)$ = jumlah konsumen yang ada pada sistem pada waktu t , $t > 0$.

n = tingkat kedatangan rata-rata atau jumlah kedatangan konsumen yang diharapkan per satuan waktu, jika dalam sistem ada n konsumen.

P = tingkat pelayanan rata-rata atau jumlah konsumen yang diharapkan selesai dilayani persatuan waktu jika dalam sistem ada n konsumen.

S = jumlah fasilitas pelayanan atau pelayanan paralel yang ada dalam sistem.

Apabila antrian berada dalam kondisi seimbang (*steady state*) artinya jumlah yang masuk sama dengan jumlah keluar dan fasilitas dapat digunakan dalam keadaan optimal, maka **notasi-notasi dalam karakteristik/ciri-ciri operasi** berikut ini dapat dipakai yaitu

P_n = kemungkinan n konsumen berada dalam sistem antrian.

L_s = rata-rata jumlah konsumen berada dalam sistem antrian.

L_q = panjang antrian rata-rata atau rata-rata jumlah konsumen pada antrian.

P = intensitas *traffic*

Dari tinjauan diatas dapat dimengerti bahwa teori antrian adalah sangat berbeda dengan *mathematical programming*, tak ada pengetahuan terpadu yang berhubungan dengan optimisasi masalah antrian. Sehingga kebanyakan sumber kajian tentang antrian menekankan penemuan pada hal-hal yang lebih bersifat *operating characteristic* atau ciri-ciri operasi sistem antrian.

Kebanyakan analisis masalah antrian akhirnya sampai pada pertanyaan bagaimana merancang fasilitas pelayanan atau berapa tingkat pelayanan yang seharusnya disediakan yang berada pada kondisi jumlah kebutuhan biaya paling rendah.

2.7 BEBERAPA PERMODELAN DALAM SISTEM ANTRIAN

Untuk menyelesaikan setiap persoalan antrian maka harus dipilih permodelan berdasarkan pendekatan disiplin antrian sebagaimana diuraikan dibawah ini :

2.7.1 Model Antrian (M / M / 1) : (FIFO / ∞ / ∞)

Adalah sebagai disiplin antrian *steady state* FIFO, model antrian ini menyatakan kedatangan didistribusikan secara *eksponensial*, gerbang pelayanan tunggal atau *single channel*, dan antrian tidak terhingga dengan demikian sumber populasinyapun juga tidak terhingga .

Formula Permodelannya :

$\rho = \lambda / \mu$, adalah intensitas lalu lintas, merupakan peluang bahwa sistem antrian adalah sibuk.

$(1 - \rho)$, adalah merupakan peluang bahwa sistem tidak dalam keadaan sibuk pada sembarang waktu, arti lebih jauh bahwa $(1 - \rho)$ merupakan peluang bahwa sistem **tidak mempunyai antrian**.

Misal : P_n merupakan peluang adanya n langganan dalam antrian, maka untuk $n=0$

$$: P_0 = 1 - \rho$$

Karena : $P_0 = \rho^n \cdot p_0$ maka $P_0 = \rho^n \cdot (1 - \rho)$

Jumlah rata-rata dalam sistem adalah : λ

$$E(nt) = n = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

Bila ρ mendekati 1 atau jumlah laju kedatangan mendekati jumlah laju pelayanan μ maka jumlah rata-rata dalam sistem $E(nt)$ berkembang menjadi lebih besar. Bila $\lambda = \mu$ atau $\rho = 1$, maka $E(nt) = \infty$, jumlah rata-rata dalam sistem antrian menjadi besar tak terhingga .

Jumlah rata-rata dalam antrian adalah :

$$\begin{aligned} E(nt) &= \frac{\lambda}{\mu} \left(\frac{\lambda}{\mu - \lambda} \right) \\ &= \rho \left(\frac{\rho}{1 - \rho} \right) \end{aligned}$$

Ini diperoleh karena :

Panjang antrian = jumlah dalam sistem dikurangi satu untuk $n > 0$

Oleh karena itu :

$$L_q = 0 \cdot P_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (n-1) P_n$$

$$\begin{aligned}
&= \sum_{n=0}^{\infty} n \cdot P_n - \sum_{n=1}^{\infty} P_n \\
&= L_s - (1 - P_0) \\
&= \frac{\lambda^2}{\mu - \lambda} - \frac{\lambda}{\mu}
\end{aligned}$$

Sehingga :

$$L_q = \frac{\rho}{1 - \rho} - \rho$$

Atau :

$$L_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\rho^2}{1 - \rho}$$

Waktu rata-rata dalam sistem antrian adalah :

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$$

Keterangan :

L_s , adalah jumlah rata-rata pelanggan (*customers*) dalam sistem.

Waktu rata-rata dari waktu yang dihabiskan oleh seorang pelanggan dalam antrian adalah :

$E(W_q)$ merupakan panjang rata-rata dari waktu yang dihabiskan oleh seorang pelanggan dalam antriannya.

Maka :

$$\begin{aligned}
E(W_q) &= \frac{L_q}{\lambda} = \frac{1}{\lambda} \cdot \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} \\
&= \frac{\lambda}{\mu} \left(\frac{1}{\mu - \lambda} \right)
\end{aligned}$$

2.7.2 Model Antrian (M / M / C) : (FIFS / ∞ / ∞)

Model ini mempunyai karakter seperti saluran ganda (*double channel*) sistem masukan dari *Poisson*, pelayanan *Ekspensial*, disiplin pelayanan FIFS, jumlah antrian dalam sistem dan sumber masukan tidak terbatas.

Formula permodelannya :

$$P_n = \begin{cases} 1/n! (\lambda/\mu)^n P_0 \rightarrow \text{untuk } 0 \leq n \leq S \\ \frac{1}{S! S^{n-s}} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n P_0 \rightarrow \text{untuk } n \geq S \end{cases}$$

$$P_0 = \sum_{n=0}^{S-1} 1/n! \lambda/\mu + \frac{1}{S!(1-\lambda/S\mu)} (\lambda/\mu)^{S-1}$$

Jumlah rata-rata dalam antrian adalah :

$$E(L_q) = \frac{(\lambda/\mu)^{S+1} \cdot P_0}{S \cdot S!(1-\lambda/S\mu)^2}$$

Jumlah rata-rata dalam sistem adalah :

$$E(L_s) = E(L_q) + \lambda/\mu$$

Waktu rata-rata dalam sistem adalah :

$$E(W_s) = \frac{L_s}{\lambda}$$

Waktu rata-rata dalam antrian adalah :

$$E(W_q) = \frac{L_q}{\lambda}$$

2.7.3 Model Antrian (M / M / 1) : (GD / N / ∞)

Model antrian ini memiliki karakter : fasilitas pelayanan tunggal, distribusi kedatangan *Poisson* dan pelayanan *Eksponensial* , jumlah antrian di dalam sistem terbatas serta besar populasi masukan tak terhingga.

Panjang garis tidak boleh melebihi sejumlah tertentu (dinyatakan dengan N). Setiap pelanggan yang datang pada saat antrian sudah penuh, harus meninggalkan sistem tanpa mendapat pelayanan.

2.7.4 Model Antrian (M / M / C) : (GD / N / ∞)

Model antrian ini memiliki karakter seperti saluran ganda, distribusi kedatangan *Poisson* dan pelayanan *Eksponensial*, dan disiplin pelayanan bersifat umum , jumlah antrian di dalam sistem bersifat terbatas sedangkan besarnya populasi sumber tak berhingga.

2.7.5 Model Services In Random Order (SIRO)

Pada model ini jumlah pelayanan menjadi tak terbatas, karena setiap pelanggan melayani dirinya sendiri. Karena itu, sebenarnya model ini merupakan pengembangan dari model (M / M / C), dengan jumlah pelayanan = ∞

2.8 PENGKAJIAN MODEL ANTRIAN (M / M / C) : (FIFS / ∞ / ∞)

Adapun notasi yang digunakan sebagai berikut :

- N : jumlah kedatangan kendaraan dalam antrian pada waktu t.
- $P_n(t)$: peluang bahwa ada n kendaraan dalam antrian pada waktu t.
- λ : kecepatan pertibaan rata-rata dalam satuan waktu.
- μ : kecepatan pelayanan rata-rata dalam satu satuan waktu.
- P_0 : kemungkinan tidak ada kendaraan (konsumen) dalam sistem pada suatu saat tertentu
- L_q : rata-rata banyaknya kendaraan dalam antrian
- L_s : rata-rata banyaknya kendaraan dalam sistem
- W_q : waktu rata-rata dalam sistem
- C : jumlah pelayanan yang disusun paralel
- ρ : intensitas lalu-lintas

KEADAAN *STEADY STATE*

Dalam keadaan stabil (*steady-state*). Berarti karakteristik operasinya akan stabil dengan kata lain karakteristik operasinya (P_n) tidak tergantung pada faktor waktu t.

Jika $\lambda < c \mu$ (tingkat kedatangan rata-rata lebih kecil dari tingkat pelayanan rata-rata maksimum), maka hasil *steady state* adalah :

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{c-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^c}{c!} \frac{1}{1 - \mu/c\mu}}$$

dengan syarat $\rho = \lambda / c\mu < 1$, maka didapat :

$$L_q = \frac{P_0 (\lambda/\mu)^c \rho}{c! (1-\rho)^2} = \frac{P_0^{c+1}}{(c-1)(c-\rho)^2}$$

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_s = W_q + 1/\mu$$

2.9 PENGUJIAN POLA DISTRIBUSI

Untuk mengetahui bentuk pola distribusi kedatangan kendaraan yang parkir dan pola distribusi lamanya parkir, maka dilakukan pengujian yang sering disebut dengan nama *Chi-Square Test of Goodness of Fit*. Cara pengujian ini adalah membandingkan frekuensi hasil pengamatan dengan frekuensi teoritisnya dalam interval tertentu.

2.9.1 Distribusi Kedatangan Kendaraan Yang Parkir

Untuk menguji distribusi kedatangan kendaraan yang parkir dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Tentukan Hipotesa Nol (H_0) dan Hipotesa Alternatif (H_a), dimana :
 H_0 : distribusi kedatangan kendaraan mengikuti distribusi poisson.
 H_a : distribusi kendaraan tidak mengikuti distribusi poisson.
2. Tentukan taraf signifikan α .
3. Daerah penerimaan H_0 adalah :
 Bila $\chi^2 < \chi^2_{(v, \alpha)}$
 Keterangan: $v = k - 2$

Perhitungan selanjutnya adalah sebagai berikut :

- 1) Dari distribusi frekuensi dapat dihitung harga, rata-rata (λ) kedatangan kendaraan yang terjadi dalam interval tertentu dengan cara :

$$\bar{\lambda} = \frac{\sum O_i \cdot \lambda}{\sum O_i} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

- 2) Tentukan besarnya kemungkinan bahwa dengan harga rata-rata tersebut akan terjadi kedatangan sebesar 0,1 dan seterusnya, dimana :

p_i = besarnya kemungkinan terjadinya kedatangan

p = kemungkinan kumulatif

dapat dicari melalui tabel atau cara yang lain.

- 3) Hitung frekuensi teoritisnya (E) dengan rumus

$$E_i = n \cdot P_i$$

Keterangan : n = jumlah pengamatan

- 4) Hitung harga tes statistiknya :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

kemudian bandingkan harga tersebut dengan harga yang diperoleh dari tabel *Chi-Square*.

2.9.2 Distribusi Lamanya Parkir

Untuk mengetahui bentuk distribusi lamanya parkir kendaraan, maka harus dilakukan pengujian terhadap data-data di lapangan. Pengujian yang dilakukan juga menggunakan cara seperti telah disebutkan sebelumnya yaitu *Chi-Square Test of Goodness of Fit*. Langkah-langkahnya agak berbeda dengan pengujian pada distribusi kedatangan kendaraan. Untuk itu langkah-langkahnya dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Kelompokkan data-data lamanya parkir ke dalam kelas-kelas interval. Lebar kelas interval dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Lebar kelas interval} = \frac{\text{Sebaran}}{1 + 3,22 \log N}$$

Keterangan:

n = banyaknya data yang diamati

Sebaran = selisih antara nilai pengamatan yang terbesar dan yang terkecil.

2. Selanjutnya hitung harga rata-rata dan standart deviasinya :

$$t = A + \frac{\sum O_i U_i}{\sum O_i} \text{ (lebar kelas interval)}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum O_i U_i}{\sum O_i} - \left(\frac{\sum O_i U_i}{\sum O_i} \right)^2} \text{ (lebar kelas interval)}$$

Keterangan:

t = lamanya parkir rata-rata

s = standar deviasi

A = tanda kelas yang dipilih sembarang

O_i = frekuensi kelas I

U_i = (T_i-A)/lebar kelas interval

Selanjutnya dari distribusi frekuensi yang telah diperoleh dilakukan pengujian dengan urutan pengujian sebagai berikut :

1. Tentukan hipotesa Nol (H₀) dan hipotesa alternatif (H_a)
H₀ : Distribusi lamanya parkir mengikuti distribusi eksponensial.
2. Tentukan taraf signifikan (α)

3. Daerah penerimaan H_0 adalah :

$$\text{Bila } \chi^2 = \chi^2(V; \alpha)$$

Keterangan : $v = k - 2$

k = jumlah kelas interval

Perhitungan untuk pengujian adalah sebagai berikut :

1. Dari distribusi frekuensi dapat diketahui harga rata-ratanya (t).

Dengan harga rata-rata ini dapat dihitung besarnya kemungkinan, untuk tiap-tiap kelas interval (p_i)

$$p_i = \int_{a_i}^{b_i} e^{-\lambda t} dt$$

$$= e^{-a_i/t} e^{-b_i/t}$$

Keterangan:

p_i = besarnya kemungkinan untuk interval ke i .

a_i = batas bawah ke i .

b_i = batas atas ke i .

t = harga rata-rata lamanya parkir.

e = bilangan natural 2,71.

2. Hitung frekuensi teoritis :

$$e_i = n \cdot p_i$$

Keterangan : n = jumlah pengamatan.

3. Hitung harga test statistiknya

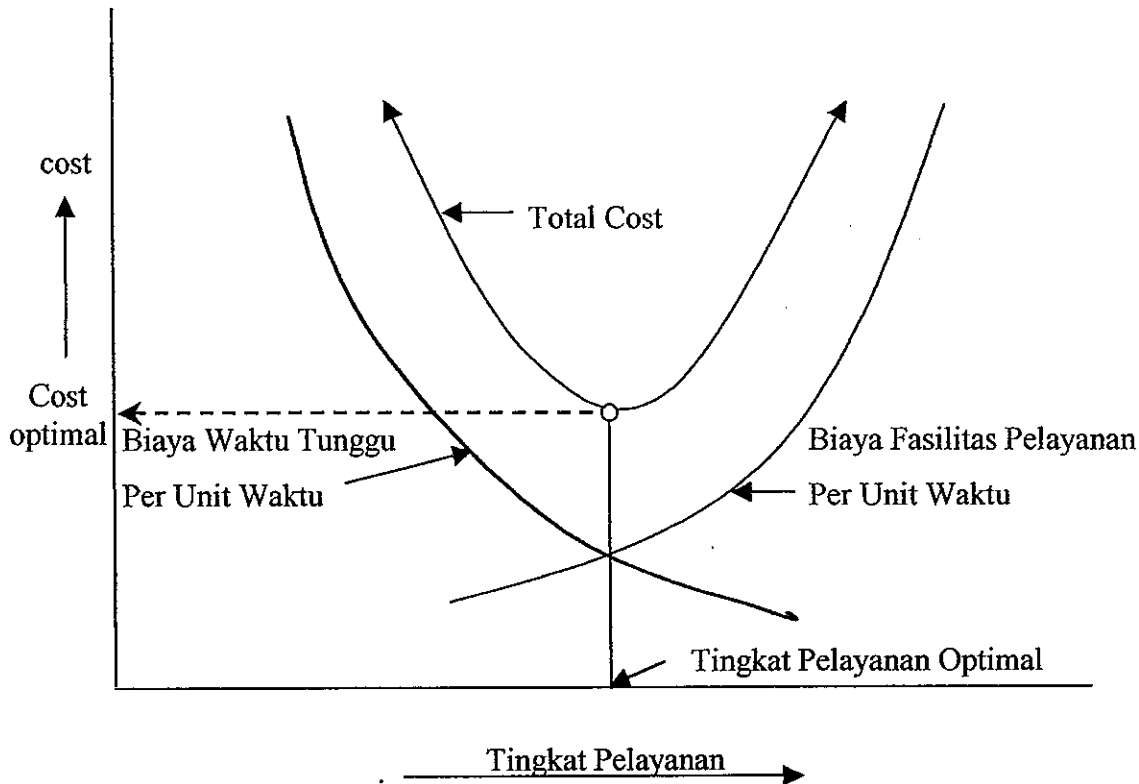
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

kemudian bandingkan harga tersebut dengan harga yang diperoleh dari tabel.

2.10 MODEL ONGKOS DARI ANTRIAN

Model ongkos dari antrian ini untuk mendapatkan tingkat pelayanan dengan hasil optimal, ditinjau dari nilai pelayanannya. Hal ini dicapai dengan menyeimbangkan antara ongkos pelayanan yang ada dengan ongkos tunggu yang diakibatkan oleh pelayanan yang ada (Hamdy A. Taha, 1982).

Ongkos pelayanan ini tergabung dalam pengoperasian fasilitas sedang ongkos tunggu menyatakan ongkos menunggu bagi pengunjung. Menambah atau meningkatkan pelayanan berarti mengurangi waktu tunggu atau menambah pelayanan dan sebaliknya.



Gambar 2.10 Grafik Tingkat Pelayanan Optimal

Tingkat pelayanan yang optimum dicapai pada ongkos gabungan yang paling kecil. Ongkos gabungan ini berupa ongkos tunggu persatuan waktu dengan ongkos pengoperasian fasilitas pelayanan persatuan waktu.

Seperti telah disebutkan diatas, bahwa ada dua hal yang dapat dioptimalkan yaitu:

1. Nilai pelayanan.

Untuk menaikkan nilai pelayanan ini, jumlah pelayanan adalah tetap sedang keadaan optimum dapat dicapai dengan merubah-rubah nilai pelayanan.

$$TC(\mu) = C1 \mu c + C2 \cdot Lq$$

Keterangan:

$Tc(\mu)$ = ongkos total

$C1$ = ongkos setiap peningkatan nilai pelayanan persatuan waktu

$C2$ = ongkos menunggu persatuan waktu per pengunjung

μc = nilai pelayanan

Lq = panjang antrian

2. Jumlah pelayanan

Mengoptimalkan tingkat pelayanan adalah merubah-rubah jumlah pelayanan dengan menganggap kedatangan dan pelayanan tetap. Hal ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$TC(c) = c \cdot C1 + C2 \cdot Lq$$

Keterangan:

$TC(c)$ = ongkos total

c = jumlah pelayanan

$C1$ = ongkos per pelayanan per satuan waktu

$C2$ = ongkos waktu tunggu per pengunjung per satuan waktu

$TC(c)$ = ongkos total

2.11 PENGUJIAN DISTRIBUSI

Untuk memilih model antrian yang sesuai dalam penyelesaian suatu masalah antrian, maka diperlukan suatu pengujian, baik mengenai pola kedatangan maupun pola pelayanan dari sistem antrian. Dalam pelaksanaannya, pertama kali harus mencari dahulu data mengenai kedatangan maupun waktu pelayanan, dimana hal ini akan menyangkut suatu distribusi probabilitas dari suatu sampel yang diteliti. Untuk mengujinya, yaitu dengan membandingkan distribusi yang terjadi terhadap distribusi yang sudah dikenal seperti distribusi *Poisson*, *Erlang*, *Ekspensial* dan sebagainya. Pengujian-pengujian semacam ini biasa disebut sebagai pengujian statistik. Pengujian statistik ini tidak lain untuk mendapatkan keabsahan dan suatu alat bantu didalam proses pengambilan keputusan.

Pada umumnya untuk menguji hipotesa, bahwa sekumpulan data tertentu berasal dari suatu distribusi khusus, biasanya digunakan metode Pengujian *Chi Square Goodness Of Fit Test*. Dengan metode ini akan dapat diketahui nilai-nilai parameter dari distribusi khusus yang dimaksud. Penjelasan yang lebih rinci mengenai kedua pengujian ini akan dibahas pada Bab III, Metodologi Pemecahan Masalah.

2.12 METODE PERAMALAN

Jumlah kendaraan parkir di Pasar Bandarjo Ungaran di masa mendatang dapat diperkirakan dengan model peramalan yang sesuai. Peramalan ini dilakukan melalui data histories periode waktu yang lalu dengan asumsi bahwa kondisi di masa perkiraan sama dengan kondisi periode yang lalu (Assauri, 1984). Ada beberapa model peramalan yang digunakan antara lain :

- a. Metode *Time Series*
- b. Metode Regresi

Pemilihan model peramalan yang sesuai untuk dipakai tergantung pola data historis dan pengaruh variabel-variabel bebas yang mempengaruhi nilai suatu variabel tak bebas yang akan diestimasi. Selain itu dalam memilih model yang tepat juga ditentukan oleh nilai korelasi, signifikansi model dan pengaruh variabel-variabel bebas terhadap variabel tak bebas. Selanjutnya metode peramalan yang akan dijelaskan lebih lanjut adalah metode regresi.

2.12.1 Metode Regresi Linier

Metode regresi linier (*linier regression*) atau dikenal analisis regresi adalah suatu teknik untuk meramalkan nilai suatu variabel berdasarkan hubungan dengan satu atau lebih variabel lain. Variabel yang lainnya akan diramalkan disebut variabel tak bebas (*dependent variabel*) sedang variabel yang nilainya dipergunakan untuk meramalkan disebut variabel bebas (*independent variabel*) atau juga disebut variabel *predictor*.

Untuk hubungan yang terdiri dari dua variabel, regresi yang dipergunakan adalah regresi sederhana (*simple linier regression*) sedangkan apabila variabelnya lebih dari dua, maka digunakan regresi berganda (*multiple linier regression*).

2.12.2 Regresi Sederhana

Bentuk umum persamaan secara matematis dari regresi linier sederhana adalah sebagai berikut :

$$Y = b_0 + b_1 X$$

Keterangan :

Y = Variabel tak bebas

X = Variabel bebas

b_0 = Konstanta regresi untuk $X=0$

b_1 = Koefisien arah regresi linier dan menyatakan perubahan rata-rata variabel Y untuk setiap perubahan variabel X sebesar satu unit

2.12.3 Regresi Berganda

Bila variabel *independentnya* (variabel bebas) dua atau lebih, dan tetap dengan satu variabel *dependent* (variabel tak bebas), maka penyelesaiannya harus dengan regresi berganda.

Bentuk umum dari regresi berganda ini adalah sebagai berikut :

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_k X_k$$

Keterangan :

Y = Variabel tak bebas

$X_1 \dots X_k$ = Variabel-variabel tak bebas

$b_0 \dots b_k$ = Parameter-parameter dari persamaan regresi

2.12.4 Uji Hipotesa

Terhadap model regresi yang terpilih dilakukan uji signifikan regresi.

Hipotesa : $H_0 : b_1 = b_2 = \dots = b_k = 0$

$H_1, b_j = 0$ untuk sekurang-kurang satu nilai j .

Statistik uji :

$$F_0 = MSR / MSE$$

Kriteria : Tolak H_0 jika $F_0 > F_{\alpha, k, n-k-1}$

Penolakan H_0 berarti sekurang-kurangnya salah satu regresor X_1, X_2, \dots, X_k memberikan kontribusi yang signifikan terhadap model.

2.13 HASIL STUDI YANG DIJADIKAN REFERENSI

Ada beberapa penelitian yang berkaitan untuk mencari kebutuhan parkir yang optimal baik di Kota Semarang ataupun di beberapa kota lain. Adapun yang menjadi masukan serta perbandingan adalah penelitian-penelitian sebagai berikut :

1. Studi Analisa Kebutuhan Parkir Yang Optimal Untuk Mengatasi Kemacetan di Kawasan B.I.P Bandung Dengan Model Antrian (Ismiyati, 1992). Dalam laporan akhir tercatat beberapa hal yaitu :

- Rata-rata kedatangan mobil adalah 350 kendaraan/jam;

- Rata-rata laju pelayanan mobil adalah 0,75 kendaraan/jam/ruang;
 - Ruang parkir yang tersedia di B.I.P Bandung pada tahun 1992 adalah sebesar 300 ruang parkir, ruang parkir yang dibutuhkan pada tahun 1992 adalah sebesar 573 ruang parkir.
 - Ruang parkir yang dibutuhkan oleh B.I.P untuk mengatasi kemacetan yang disebabkan oleh kurangnya lahan parkir adalah sebesar 773 ruang parkir untuk tahun 1995 dan sebesar 1.022 ruang parkir untuk tahun 2000.
2. Kajian Kebutuhan Ruang Parkir di Citraland Semarang (Danang Atmodjo, 2001). Dalam laporan akhir tercatat beberapa hal yaitu:
- Rata-rata kedatangan kendaraan roda empat (*off street parking*) adalah 143 kendaraan/jam sedangkan rata-rata kedatangan kendaraan roda empat (*on street parking*) adalah 196 kendaraan/jam;
 - Rata-rata laju pelayanan kendaraan roda empat adalah 0,8875 kendaraan/jam/ruang
 - Ruang parkir yang tersedia di Citraland Semarang pada tahun 1999 adalah sebesar 400 ruang parkir, ruang parkir yang dibutuhkan pada tahun 1999 adalah sebesar 564 ruang parkir.
 - Ruang parkir yang dibutuhkan oleh Citraland untuk mengatasi masalah yang disebabkan oleh kurangnya lahan parkir adalah sebesar 1.485 ruang parkir untuk tahun 2009 berdasarkan perkembangan kepemilikan kendaraan dan pertumbuhan penduduk, dengan asumsi tidak ada perubahan pola pergerakan secara mencolok terhadap pusat bangkitan dan tarikan untuk Kota Semarang.
3. Kajian Kebutuhan Ruang Parkir Pasar Kliwon Untuk Optimalisasi Jalan Letjen S. Parman Temanggung (Budiarto, 2002). Dalam laporan akhir tercatat beberapa hal yaitu:
- Rata-rata kedatangan kendaraan roda empat adalah 99 kendaraan/jam sedangkan rata-rata kedatangan kendaraan roda dua adalah 206 kendaraan/jam;
 - Rata-rata laju pelayanan kendaraan roda empat adalah 1,35 kendaraan/jam/ruang sedangkan rata-rata laju pelayanan kendaraan roda dua adalah 1,4625 kendaraan/jam/ruang;
 - Ruang parkir yang tersedia di Pasar Kliwon Temanggung pada tahun 2000 adalah sebesar 160 ruang parkir roda dua dan 50 ruang parkir roda empat, ruang parkir yang dibutuhkan pada tahun 2000 adalah sebesar 200 ruang parkir roda dua dan 100 ruang parkir roda empat.

- Dari hasil analisa kebutuhan parkir di Pasar Kliwon pada tahun 2010 diperlukan ruang parkir sejumlah 394 ruang parkir untuk kendaraan roda dua dan 200 ruang parkir untuk kendaraan roda empat.
4. Analisa Kapasitas Jalan Dan Kebutuhan Parkir Di Pasar Ungaran (Achmad Adriansyah dan Nurlela, 2003). Dalam laporan akhir dapat disimpulkan bahwa ruang parkir yang tersedia di Pasar Ungaran saat ini tidak dapat menampung kebutuhan ruang parkir yang dibutuhkan oleh pengunjung dan diberikan suatu alternatif berupa penambahan 1 lantai parkir di atas Pasar Bandarjo dan penataan ruang parkir yang sudah ada.

BAB III

METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH

3.1 GAMBARAN UMUM

Tingkat pelayanan ruang parkir di Pasar Bandarjo Ungaran perlu dianalisis karena untuk saat ini dirasakan pelayanan parkir di Pasar Bandarjo sudah tidak mampu melayani kendaraan pengunjung yang datang ke Pasar Bandarjo, selain itu keberadaan parkir *On Street* di jalan sekitar kawasan Pasar Bandarjo mengakibatkan kemacetan pada kawasan Pasar tersebut. Hal tersebut yang mendorong perlunya dilakukan pengkajian untuk mengatasi kemacetan akibat efek dari parkir tersebut. Secara garis besar pemecahan masalah dalam penelitian ini terdiri dari dua tahapan, yaitu :

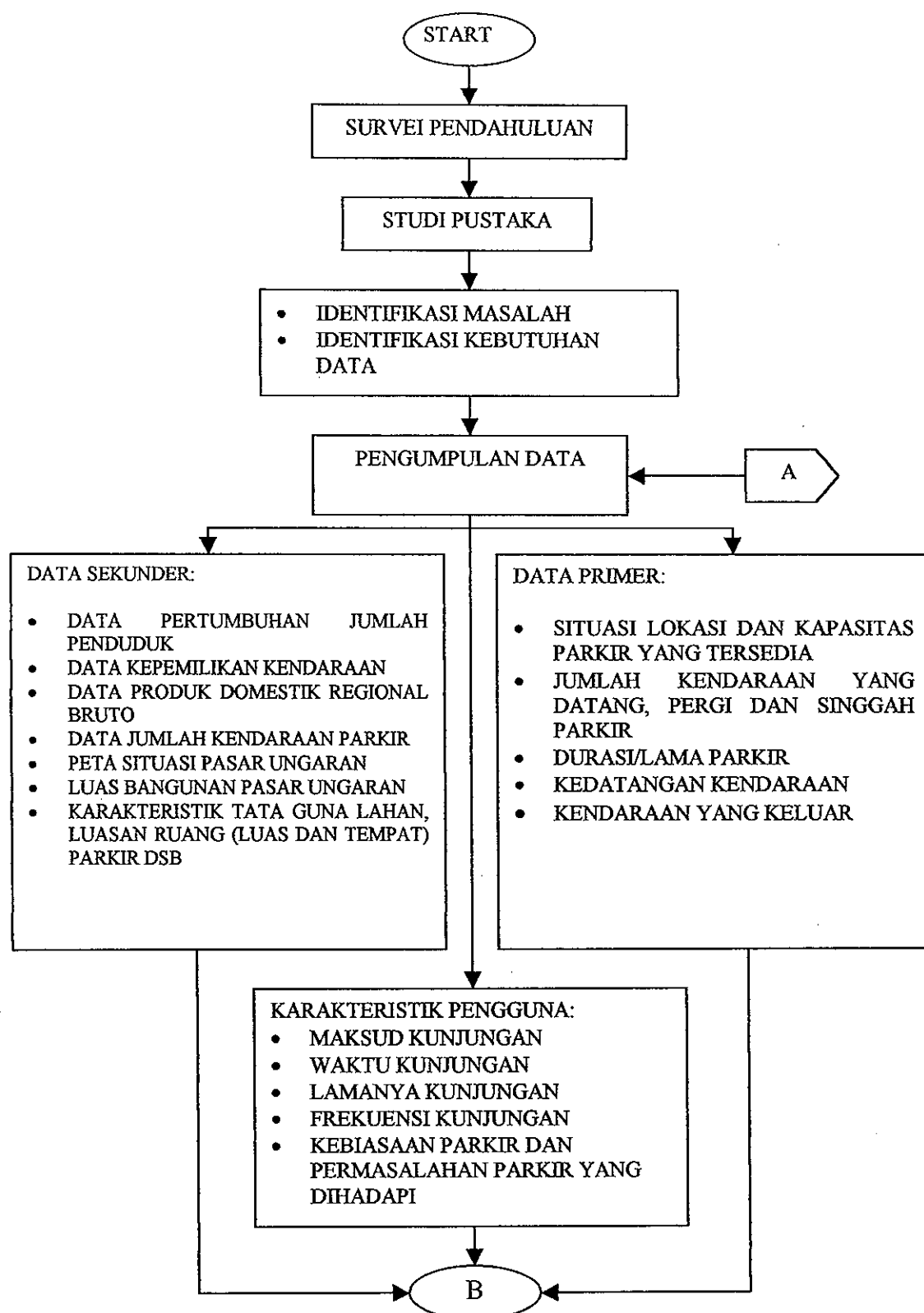
1. Menganalisis kondisi ruang parkir Pasar Bandarjo Ungaran saat ini apakah mampu melayani permintaan dengan teori antrian.
2. Meramalkan kebutuhan ruang parkir Pasar Bandarjo Ungaran untuk beberapa tahun mendatang dengan model yang cocok, menggunakan data historis yang ada.

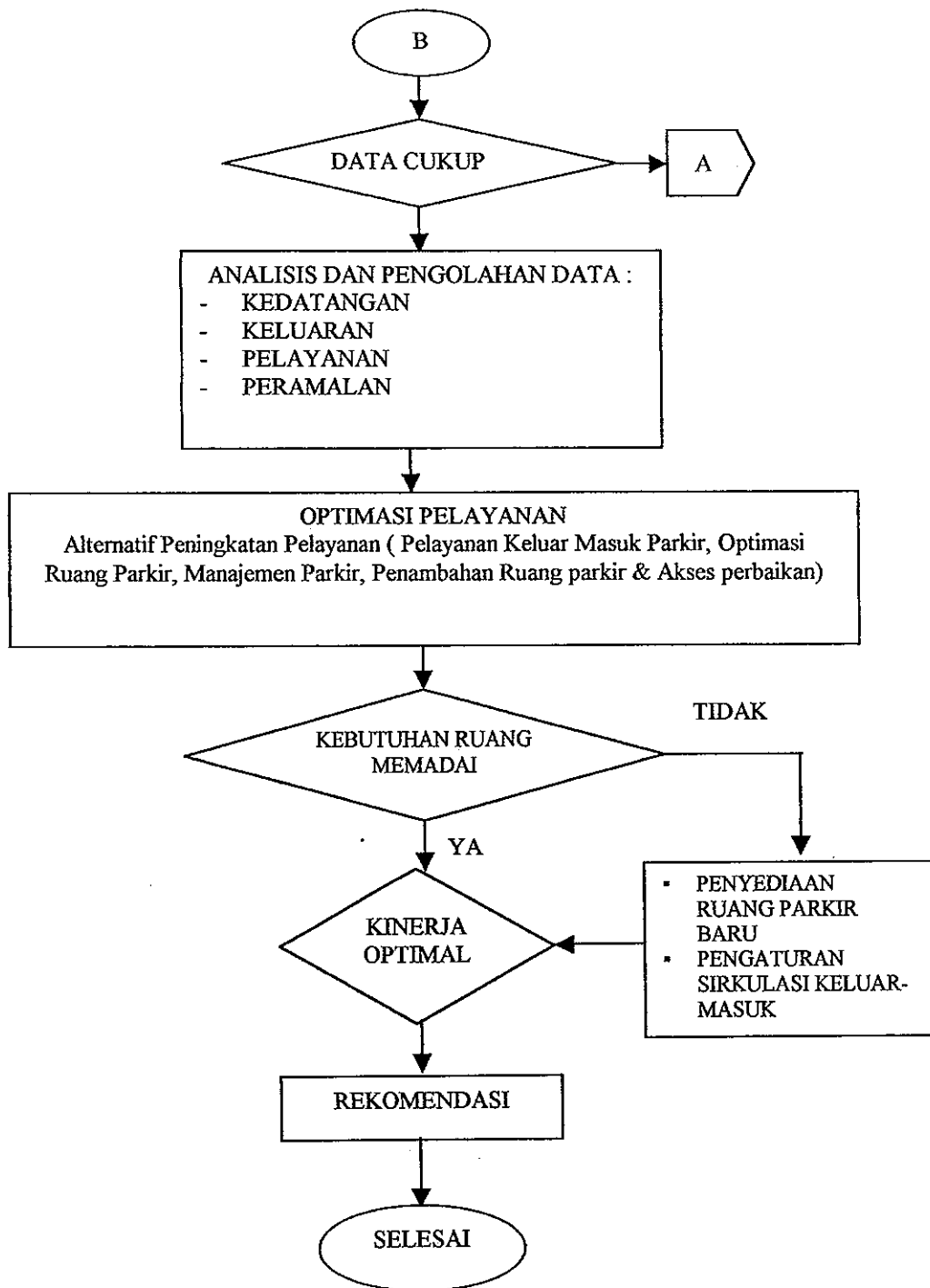
Sedangkan faktor yang paling berpengaruh dalam penelitian ini antara lain :

1. Laju kedatangan kendaraan
2. Laju keluaran kendaraan
3. Laju pelayanan kendaraan (durasi kendaraan parkir)

Dalam metode pemecahan masalah diperlihatkan secara normatif tahap-tahap yang harus dilakukan dalam suatu rangkaian proses penelitian dimulai dari survei pendahuluan, studi pustaka, identifikasi, pengumpulan data baik data primer maupun sekunder, serta pada tahap akhir berupa rekomendasi.

Untuk lebih jelasnya urutan metode pemecahan masalah bisa dilihat dari diagram alir pola pikir Gambar 3.1





Gambar 3.1 Diagram Alir Pola Pikir

3.2 SURVEI PENDAHULUAN

Survei awal dilakukan untuk mengetahui secara langsung kondisi atau gambaran sebenarnya di lapangan dan mengetahui permasalahan yang terjadi.

3.3 STUDI PUSTAKA

Studi pustaka bertujuan untuk mendapatkan suatu landasan konseptual dari penelitian sehingga dapat membantu dalam penyelesaian masalah.

3.4 IDENTIFIKASI MASALAH DAN KEBUTUHAN DATA

Identifikasi masalah untuk merumuskan permasalahan dan menetapkan tujuan atau sasaran yang akan dicapai dari penelitian ini. Serta mengidentifikasi data-data yang akan dibutuhkan dalam penelitian.

3.5 PENGUMPULAN DATA

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Untuk data-data yang berkaitan dengan perencanaan teknis maupun non teknis didapatkan secara instansional dan survei lapangan.
- Asumsi-asumsi pendekatan ditetapkan dengan meninjau hasil survei lapangan.

3.5.1 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapatkan dengan jalan menghubungkan instansi-instansi yang terkait. Data ini meliputi:

1. Makro
 - Pertumbuhan jumlah penduduk.
 - Data kepemilikan kendaraan.
 - Data Jumlah kendaraan parkir
 - Pertumbuhan Domestik Regional Bruto (PDRB)
2. Mikro
 - Topografi dan geometri kota ungaran, khususnya pasar Bandarjo Ungaran
 - Tata guna lahan disekitar pasar Bandarjo Ungaran.
 - Rencana umum tata ruang kota Ungaran.

Jika dari data sekunder masih belum mencukupi untuk dilakukan analisis, maka perlu adanya langkah pengumpulan data primer.

3.5.2 Data Primer

Data primer merupakan data umum atau data yang diambil secara langsung melalui survei di lapangan/lokasi yang dilakukan secara cermat dengan memperhatikan kondisi lapangan yang ada, sehingga diperoleh hasil yang mendekati kondisi sebenarnya.

Hal-hal yang dilakukan untuk mendapatkan data primer, yaitu:

1. Pengamatan kondisi lingkungan, meliputi:
 - Aktivitas masyarakat
2. Pengamatan tentang perparkiran yang ada, meliputi:
 - Kondisi/situasi lokasi dan kapasitas parkir yang tersedia.
 - Jumlah kendaraan yang parkir
 - Durasi/lama parkir
 - Kedatangan kendaraan
 - Kendaraan yang keluar

3.6 ANALISIS DAN PENGOLAHAN DATA

Pada tahap ini dilakukan pengolahan dan menganalisis data-data yang telah didapatkan baik itu data sekunder maupun data primer.

3.6.1 Model Kedatangan

Berdasarkan data kedatangan kendaraan dilakukan pemodelan matematis dengan menggunakan distribusi statistik. Adapun distribusi statistik yang digunakan adalah distribusi *Poisson*.

3.6.2 Model Pelayanan

Berdasarkan data waktu layanan (durasi parkir) kendaraan dilakukan pemodelan matematis dengan menggunakan distribusi statistik. Fungsi pemodelan ini adalah untuk mendapatkan pola layanan (*service pattern*) yang akan digunakan dalam model antrian. Adapun distribusi statistik yang digunakan adalah distribusi *eksponensial*.

3.6.3 Pengembangan Model Biaya Optimal

Pada tahap ini akan dibuat model matematis yang menggambarkan besar biaya optimal. Berdasarkan data parkir yang didapatkan di Pasar Bandarjo Ungaran, maka biaya yang terjadi adalah sebagai berikut :

$$TC(o) = C_1 \mu_c + C_2 L_q$$

Keterangan : $Tc(o)$ = Total Cost Optimal

C_1 = Biaya penambahan per fasilitas pelayanan

μ_c = Tingkat pelayanan

C_2 = Biaya waktu tunggu per pelanggan per satuan waktu

L_q = Panjang antrian per fasilitas pelayanan

3.7 OPTIMASI PELAYANAN

Setelah pengolahan dan analisis data maka tahap selanjutnya adalah optimasi pelayanan yang meliputi alternatif peningkatan pelayanan dalam bentuk optimasi ruang parkir, penambahan ruang parkir maupun akses perbaikan. Dari hasil optimasi pelayanan kemudian akan dijadikan rekomendasi dalam pelaksanaan pelayanan parkir di Pasar Bandarjo Ungaran.

3.8 PENENTUAN SAMPEL

Pada penelitian ini yang menjadi anggota sampel adalah semua komponen yang berada didalam sistem perparkiran di Pasar Bandarjo, baik yang berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung. Komponen-komponen anggota sampel tersebut diantaranya adalah:

- Semua kendaraan bermotor yang keluar-masuk sistem
- Pedagang pasar dan pedagang kaki lima dilokasi pasar
- Penyedia jasa transportasi di sekitar pasar, dalam hal ini adalah pengemudi angkutan umum
- Pengunjung pasar Bandarjo.
- Komponen penertib lalu lintas di Pasar Bandarjo (Polisi)
- Instansi terkait yaitu Dinas Perhubungan

Besarnya sampel yang sebaiknya diambil dari suatu populasi agar mampu mempresentasikan kondisi seluruh populasi pada dasarnya dipengaruhi oleh tiga faktor utama, yaitu:

- Tingkat variabilitas dari parameter yang ditinjau dari seluruh populasi yang ada.
- Tingkat ketelitian yang dibutuhkan untuk mengukur parameter yang dimaksud.
- Besarnya populasi dimana parameter akan disurvei.

Jika suatu harga parameter dari suatu populasi mempunyai tingkat variabilitas yang tinggi, maka secara logis akan dijumpai kenyataan bahwa jika jumlah sampel yang ditarik terlalu sedikit maka tidak akan mampu mempresentasikan kondisi seluruh populasi. Tetapi jika tingkat variabilitas parameter yang akan diukur rendah sekali, katakanlah nol, maka secara ekstrim dapat dikatakan bahwa sampel dengan jumlah satu unit pun sudah cukup. Mengingat bahwa harga parameter seluruhnya sama untuk semua populasi.

Selanjutnya jika ditinjau dari tingkat ketelitian dari harga parameter yang akan diukur, maka makin tinggi tingkat ketelitian yang diinginkan maka makin besar pula jumlah sampel yang akan dibutuhkan. Hal yang sebaliknya berlaku. Dan terakhir, ditinjau dari besarnya populasi, maka makin besar populasi makin besar pula jumlah sampel yang dibutuhkan untuk mempresentasikan kondisi seluruh populasi.

Dalam menghitung besarnya sampel yang diperlukan dalam penelitian ada berbagai cara, diantaranya:

1. Menghitung besarnya sampel dengan persamaan matematis.
2. Menentukan ukuran sampel dengan menggunakan Tabel dan Nomogram.

3.8.1 Perhitungan Dengan Persamaan Matematis

Secara matematis besarnya sampel dari suatu populasi dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$n' = \left[\frac{1,96S}{e(x)} \right]^2 \quad \text{untuk populasi yang besarnya } \textit{infinite} \text{ dengan } 95\% \textit{ confidence interval}$$

dan
$$n = \frac{n'}{1 + n'/N} \quad \text{untuk jumlah populasi yang hingga.}$$

Dimana n atau n' adalah jumlah sampel, S adalah standar deviasi dari parameter dan $e(x)$ adalah standar *error* yang dapat diterima untuk parameter yang dimaksud.

Standar deviasi menggambarkan tingkat variabilitas, sedangkan standar *error* yang dapat diterima menggambarkan tingkat ketelitian ukuran parameter yang disyaratkan. Standar deviasi biasanya didapatkan dari hasil *pilot survey* ataupun survei sejenis yang

pernah dilakukan sebelumnya, sedangkan besaran standar *error* ditentukan dengan spesifikasi atas ketelitian yang diinginkan.

3.8.2 Penentuan Ukuran Sampel Dengan Tabel Dan Nomogram

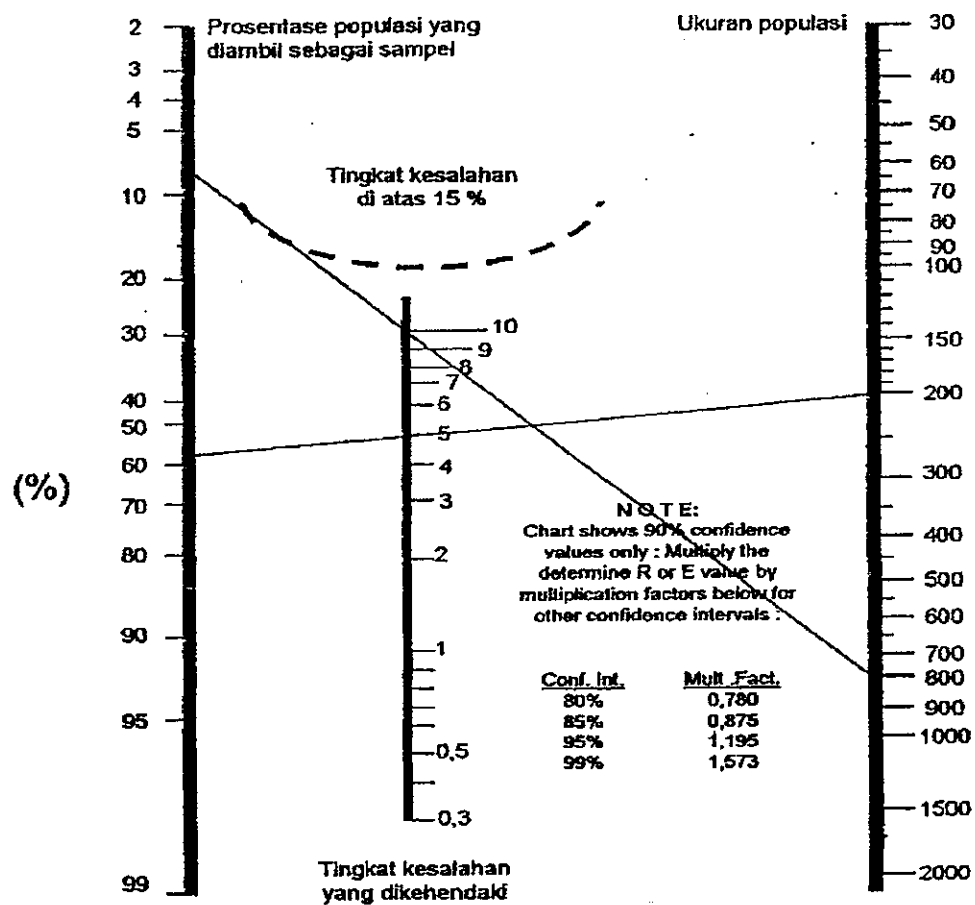
Penentuan ukuran sampel dengan cara ini merupakan cara yang cukup praktis digunakan dalam penelitian. Tabel yang digunakan adalah Tabel Krejcie dan Nomogram Harry King. Dengan kedua cara tersebut tidak perlu dilakukan perhitungan yang rumit.

Krejcie dalam melakukan perhitungan ukuran sampel didasarkan atas kesalahan 5%. Jadi sampel yang diperoleh itu mempunyai kepercayaan 95% terhadap populasi tabel Krejcie ditunjukkan pada Tabel 3.1. dari tabel itu dapat dilihat bahwa makin besar populasi makin kecil prosentase sampel. Oleh karena itu tidak tepat bila ukuran populasinya berbeda prosentase sampelnya sama, misalnya 10%.

Harry King menghitung sampel tidak hanya didasarkan atas kesalahan 5% saja, tetapi bervariasi sampai 15%. Tetapi jumlah populasi paling tinggi hanya 2000. Nomogram ini ditunjukkan pada Gambar 3.2.

Tabel 3.1
Tabel Krejcie Untuk Menentukan Besarnya Sampel

N	S	N	S	N	S
10	10	220	140	1200	291
15	14	230	144	1300	297
20	19	240	146	1400	302
25	24	250	152	1500	306
30	28	260	155	1600	310
35	32	270	159	1700	313
40	36	280	162	1800	317
45	40	290	165	1900	320
50	44	300	169	2000	322
55	48	320	175	2200	327
60	52	340	181	2400	331
65	56	360	186	2600	335
70	59	380	191	2800	338
75	63	400	196	3000	341
80	66	420	201	3500	346
85	70	440	205	4000	351
90	73	460	210	4500	354
95	76	480	214	5000	357
100	80	500	217	6000	361
110	86	550	226	7000	364
120	90	600	234	8000	367
130	97	650	242	9000	368
140	103	700	248	10000	370
150	108	750	254	15000	375
160	113	800	260	20000	377
170	118	850	265	30000	379
180	123	900	269	40000	380
190	127	950	274	50000	381
200	132	1000	278	75000	382
210	136	1100	285	100000	384
Catatan : N = jumlah populasi					
S = sampel					



Gambar 3.2 Nomogram Harry King

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Data yang perlu dikumpulkan dan memiliki relevansi dengan rencana pemecahan masalah adalah meliputi hal-hal sebagai berikut :

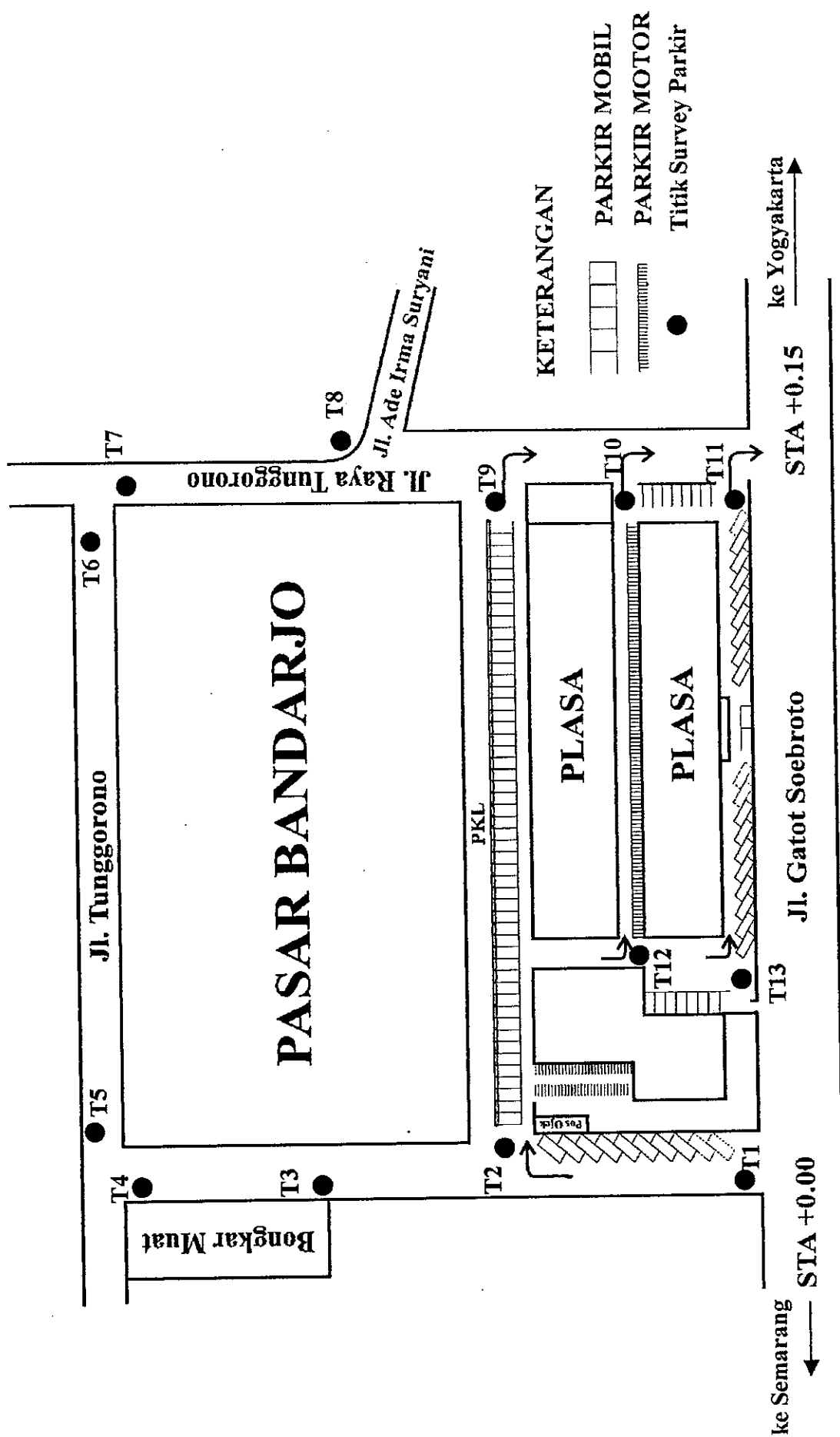
1. Kondisi umum Pasar Bandarjo Ungaran
2. Data kedatangan mobil dan motor pengunjung Pasar Bandarjo Ungaran
3. Data pelayanan terhadap kendaraan pengunjung di ruang parkir Pasar Bandarjo Ungaran
4. Data lamanya mencari ruang parkir di Pasar Bandarjo Ungaran
5. Data fasilitas pelayanan parkir
6. Data karakteristik pengguna parkir / konsumen Pasar Bandarjo Ungaran
7. Data penduduk Kabupaten Semarang
8. Data kepemilikan kendaraan untuk Kabupaten Semarang
9. Data kendaraan parkir di Kabupaten Semarang

4.1. KONDISI UMUM PASAR BANDARJO UNGARAN

Berikut ini akan diuraikan sedikit mengenai kondisi dari Pasar Bandarjo Ungaran, baik mengenai lokasi serta peran Pasar Bandarjo Ungaran terhadap Kabupaten Semarang, aktivitas, fasilitas dan tata guna lahan dan titik lokasi survei yang dilakukan.

4.1.1 Lokasi dan Titik Survei

Denah lokasi dan titik survei dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Denah dan Lokasi Titik Survei

4.1.2 Peran Pasar Bandarjo Bagi Kabupaten Semarang

Pasar Bandarjo merupakan salah satu pusat perekonomian terpenting di Kabupaten Semarang, yaitu sebagai salah satu pusat perbelanjaan tradisional bagi sebagian besar masyarakat di Kabupaten Semarang. Seiring dengan meningkatnya tuntutan pemenuhan kebutuhan masyarakat Kabupaten Semarang, maka Pasar Bandarjo turut mengalami perkembangan dari perbelanjaan tradisional ke arah perdagangan modern terbukti dengan terdapatnya kompleks pertokoan/plaza modern yang ikut melengkapi kawasan perniagaan tersebut.

4.1.3 Aktivitas

Sebagai salah satu pusat kegiatan perekonomian, maka aktivitas utama yang terjadi adalah perdagangan. Pasar Bandarjo sebagai pasar tradisional yang selalu siap untuk memberikan pelayanan kebutuhan masyarakat sehari-hari, menjadikan pasar ini untuk selalu aktif sejak dini hari hingga tengah malam. Untuk lebih jelasnya dibawah ini akan diuraikan beberapa aktivitas yang ada sebagai berikut :

- Aktivitas perdagangan yang meliputi barang kebutuhan primer sehari-hari didapatkan dari kegiatan transaksi yang terjadi pada pasar tradisonalnya
- Aktivitas perdagangan untuk kebutuhan barang sekunder seperti kebutuhan rumah tangga, pakaian jadi, alat-alat elektronik serta kebutuhan lainnya didapati terjadi pada plaza/komplek pertokoan yang juga berada di kawasan tersebut.
- Aktivitas jasa pelayanan transportasi seperti ojek, mobil bongkar muat dan angkutan umum juga banyak terdapat di sekitar kawasan pasar.

Seiring dengan berkembangnya Pasar Bandarjo dalam pemenuhan kebutuhan masyarakat, maka semua aktivitas yang terjadi di pasar ini juga berkembang baik macam maupun aktivitasnya.

4.1.4 Tata Guna Lahan

Pasar Bandarjo dan pusat pertokoannya/plaza terletak di kawasan perniagaan yang padat dan terus berkembang, sehingga untuk pengaturan perkembangan lebih lanjut dengan pemanfaatan lahan kosong di sekitar kawasan pasar sudah tidak memungkinkan lagi. Pasar Bandarjo dan Plaza yang diamati memiliki luas bangunan 14588,5 m² yang mana tempat penyediaan parkir kendaraannya untuk melayani para pengunjung pasar maupun plaza tidak lagi mencukupi, sehingga menyebabkan kendaraan untuk parkir di badan jalan.

4.2 IDENTIFIKASI PASAR BANDARJO

Pasar Bandarjo dan Plaza yang terletak di pusat kawasan perdagangan di Kota Ungaran dengan luas lahan sebesar 16.362 m², yang terbagi menjadi 14.588,5 m² untuk luas bangunan dan 1.773,5 m² untuk fasilitas parkir kendaraan di dalam bangunan. Sedangkan untuk lajur jalan yang digunakan sebagai tempat parkir kendaraan yang terletak di sekeliling kedua bangunan tersebut adalah seluas 1.396,5 m². Lajur jalan yang digunakan untuk parkir kendaraan tersebut meliputi : Jalan Tunggorono, Jalan Raya Tunggorono dan Jalan Telomoyo.

4.2.1 Data Kedatangan Kendaraan Pengguna Pasar Bandarjo

Pengumpulan data dilakukan dengan mengadakan survei perhitungan kedatangan kendaraan yang melakukan parkir di Pasar Bandarjo selama 10,5 jam diawali dari pukul 06.00 WIB – 18.00 WIB dengan waktu istirahat pada pukul 12.00 WIB – 13.00 WIB dan pukul 15.00 WIB – 15.30 WIB. Penentuan hari untuk pelaksanaan survei dipilih hari-hari yang mewakili hari biasa yaitu Senin dan Selasa, dan hari-hari untuk mewakili hari libur yaitu hari Sabtu dan Minggu. Survei dilakukan sebanyak 42 kali pengamatan setiap harinya dengan terbagi dalam setiap 15 menit setiap pengamatannya.

Sebelum survei perhitungan kedatangan dan keluaran kendaraan dimulai, dilakukan terlebih dahulu penghitungan jumlah kendaraan yang melakukan parkir sebelum pukul 06.00 WIB. Data parkir dari tiap fasilitas parkir (baik yang di dalam kawasan bangunan ataupun di jalan sekitar) di Pasar Bandarjo Ungaran disajikan dalam Tabel 4.1 berikut ini :

Tabel 4.1
Jumlah Kendaraan Yang Sudah Parkir Sebelum Pencatatan

Periode	Hari	Jam Pengamatan	Jumlah Kendaraan	
			Mobil	Motor
I	Senin, 17 Mei 2004	05.30 - 06.00	122	289
II	Selasa, 18 Mei 2004	05.30 - 06.00	119	280
III	Sabtu, 23 Mei 2004	05.30 - 06.00	76	175
IV	Minggu, 24 Mei 2004	05.30 - 06.00	153	228

Sumber : Hasil survei

Data jumlah kendaraan yang sudah parkir tersebut besar karena Pasar Bandarjo melakukan kegiatan bongkar muat barang dan perdagangan mulai dini hari (\pm pukul 03.00 WIB), sehingga pada waktu tersebut (03.00 – 06.00 WIB) kendaraan yang parkir sangat padat dan tidak teratur.

Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C dan dari hasil analisis didapat :

Periode I

Pengolahan data kedatangan dengan menggunakan perhitungan matematis diperoleh :

$$\blacksquare \text{ Rata-rata laju kedatangan mobil} = \frac{987 \text{ kendaraan}}{42 \text{ pengamatan per 15 menit}} = 23,5 \text{ kend/15menit}$$

$$= 23,5 \times 4 = 94 \text{ kend/jam}$$

$$\blacksquare \text{ Rata-rata laju kedatangan motor} = \frac{1775 \text{ kendaraan}}{42 \text{ pengamatan per 15 menit}} = 42,26 \text{ kend/15menit}$$

$$= 42,26 \times 4 = 169 \text{ kend/jam}$$

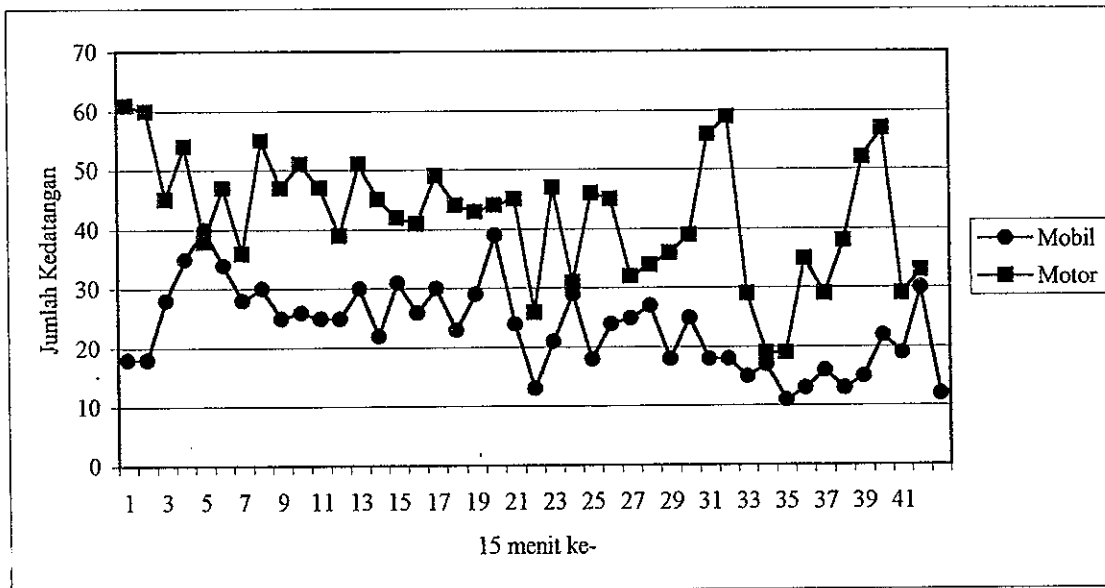
Sedangkan nilai rata-rata laju kedatangan dengan uji descriptive statistik dapat dilihat pada lampiran D dan telah didapatkan hasil yang sama dengan hasil perhitungan matematisnya.

Kedua kedatangan kendaraan tersebut mempunyai distribusi kedatangan poisson (uji distribusi pada lampiran E) Rekapitulasi kedatangan kendaraan di Pasar Bandarjo dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan Gambar 4.2 berikut :

Tabel 4.2
Rekapitulasi Kedatangan Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode I

15 Mnt	Kedatangan		15 Mnt	Kedatangan		15 Mnt	Kedatangan		15 Mnt	Kedatangan	
ke	Mobil	Motor	ke	Mobil	Motor	ke	Mobil	Motor	ke	Mobil	Motor
1	18	61	12	30	39	23	29	47	34	11	19
2	28	60	13	22	51	24	18	31	35	13	19
3	35	45	14	31	45	25	24	46	36	16	35
4	40	54	15	26	42	26	25	45	37	13	29
5	34	38	16	30	41	27	27	32	38	15	38
6	28	47	17	23	49	28	18	34	39	22	52
7	30	36	18	29	44	29	25	36	40	19	57
8	25	55	19	39	43	30	18	39	41	30	29
9	26	47	20	24	44	31	18	56	42	12	33
10	25	51	21	13	45	32	15	59	Total	Mobil	Motor
11	25	47	22	21	26	33	17	29		987	1775

Sumber : Survei Data Primer



Gambar 4.2 Diagram Kedatangan Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode I

Periode II

Pengolahan data kedatangan dengan menggunakan perhitungan matematis diperoleh :

- Rata-rata laju kedatangan mobil = $\frac{959 \text{ kendaraan}}{42 \text{ pengamatan per 15 menit}} = 22,8 \text{ kend/15 menit}$
 $= 22,8 \times 4 = 91 \text{ kend/jam}$
- Rata-rata laju kedatangan motor = $\frac{1803 \text{ kendaraan}}{42 \text{ pengamatan per 15 menit}} = 42,9 \text{ kend/15 menit}$
 $= 42,9 \times 4 = 172 \text{ kend/jam}$

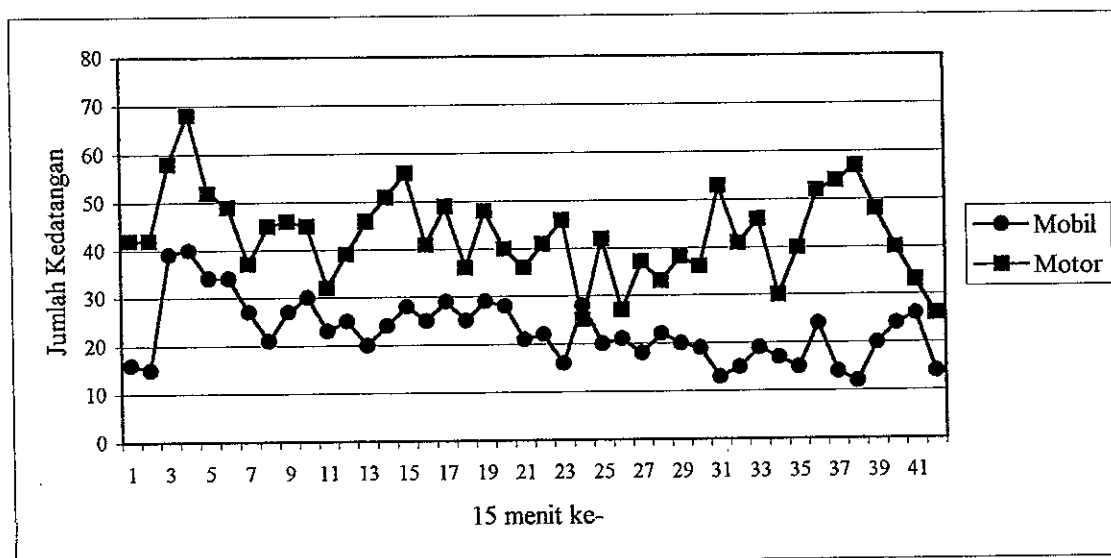
Sedangkan nilai rata-rata laju kedatangan dengan uji descriptive statistik dapat dilihat pada lampiran D dan telah didapatkan hasil yang sama dengan hasil perhitungan matematisnya.

Kedua kedatangan kendaraan tersebut mempunyai distribusi kedatangan *Poisson* (uji distribusi pada lampiran E) Rekapitulasi kedatangan kendaraan di Pasar Bandarjo dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan Gambar 4.3 berikut:

Tabel 4.3
Rekapitulasi Kedatangan Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode II

15 Mnt ke-	Kedatangan		15 Mnt ke-	Kedatangan		15 Mnt ke-	Kedatangan		15 Mnt ke-	Kedatangan	
	Mobil	Motor		Mobil	Motor		Mobil	Motor		Mobil	Motor
1	16	42	12	25	39	23	16	46	34	17	30
2	15	42	13	20	46	24	28	25	35	15	40
3	39	58	14	24	51	25	20	42	36	24	52
4	40	68	15	28	56	26	21	27	37	14	54
5	34	52	16	25	41	27	18	37	38	12	57
6	34	49	17	29	49	28	22	33	39	20	48
7	27	37	18	25	36	29	20	38	40	24	40
8	21	45	19	29	48	30	19	36	41	26	33
9	27	46	20	28	40	31	13	53	42	14	26
10	30	45	21	21	36	32	15	41	Total	Mobil	Motor
11	23	32	22	22	41	33	19	46		959	1803

Sumber : Survei Data Primer



Gambar 4.3 Diagram kedatangan Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode II

Periode III

Pengolahan data kedatangan dengan menggunakan perhitungan matematis diperoleh :

- Rata-rata laju kedatangan mobil = $\frac{1016 \text{ kendaraan}}{42 \text{ pengamatan per 15 menit}} = 24,2 \text{ kend/15 menit}$
 $= 24,2 \times 4 = 97 \text{ kend/jam}$
- Rata-rata laju kedatangan motor = $\frac{2031 \text{ kendaraan}}{42 \text{ pengamatan per 15 menit}} = 48,4 \text{ kend/15 menit}$
 $= 48,4 \times 4 = 193 \text{ kend/jam}$

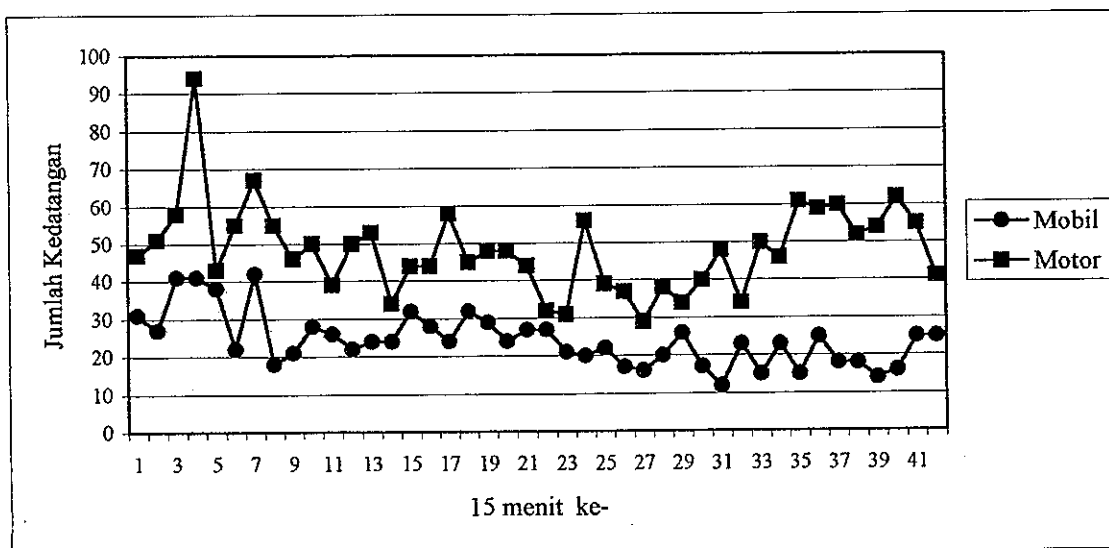
Sedangkan nilai rata-rata laju kedatangan dengan uji descriptive statistik dapat dilihat pada lampiran D dan telah didapatkan hasil yang sama dengan hasil perhitungan matematisnya.

Kedua kedatangan kendaraan tersebut mempunyai distribusi kedatangan *Poisson* (uji distribusi pada lampiran E) Rekapitulasi kedatangan kendaraan di Pasar Bandarjo dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.4 berikut :

Tabel 4.4
Rekapitulasi Kedatangan Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode III

15 Mnt	Kedatangan		15 Mnt	Kedatangan		15 Mnt	Kedatangan		15 Mnt	Kedatangan	
ke-	Mobil	Motor	ke-	Mobil	Motor	ke-	Mobil	Motor	ke-	Mobil	Motor
1	31	47	11	22	50	21	21	31	31	23	46
2	27	51	12	24	53	22	20	56	32	15	61
3	41	58	13	24	34	23	22	39	33	25	59
4	41	94	14	32	44	24	17	37	34	18	60
5	38	43	15	28	44	25	16	29	35	18	52
6	22	55	16	24	58	26	20	38	36	14	54
7	42	67	17	32	45	27	26	34	37	16	62
8	18	55	18	29	48	28	17	40	38	25	55
9	21	46	19	24	48	29	12	48	39	25	41
10	28	50	20	27	44	30	23	34	40		
11	26	39	21	27	32	31	15	50	Total	Mobil	Motor
										1016	2031

Sumber : Survei Data Primer



Gambar 4.4 Diagram Kedatangan Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode III

Periode IV

Pengolahan data kedatangan dengan menggunakan perhitungan matematis diperoleh :

- Rata-rata laju kedatangan mobil = $\frac{771 \text{ kendaraan}}{42 \text{ pengamatan per 15 menit}} = 18,4 \text{ kend/ 15 menit}$
 $= 18,4 \times 4 = 73 \text{ kend/jam}$
- Rata-rata laju kedatangan motor = $\frac{1741 \text{ kendaraan}}{42 \text{ pengamatan per 15 menit}} = 43,4 \text{ kend/ 15 menit}$
 $= 43,4 \times 4 = 174 \text{ kend/jam}$

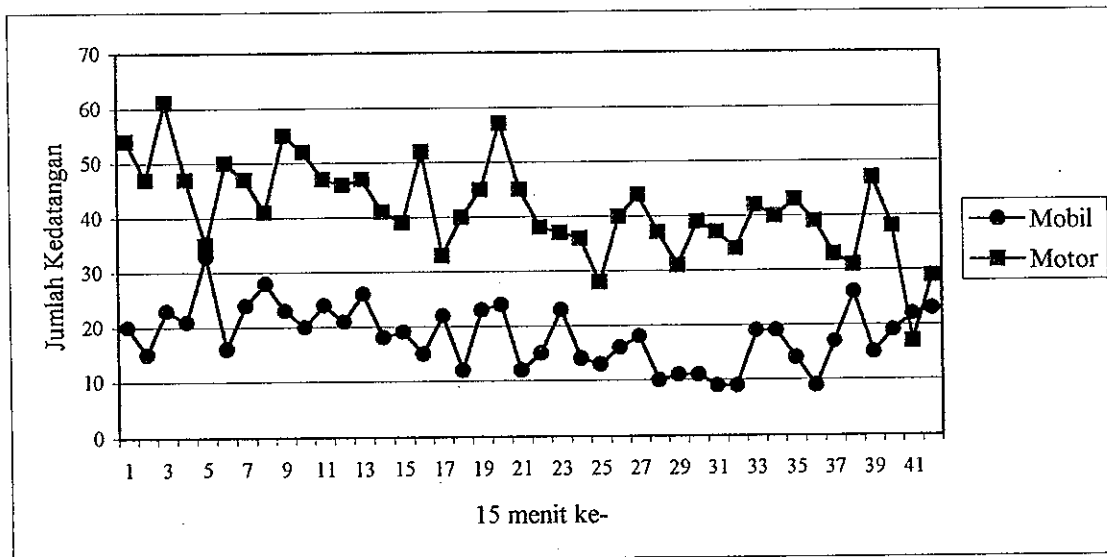
Sedangkan nilai rata-rata laju kedatangan dengan uji descriptive statistik dapat dilihat pada lampiran D dan telah didapatkan hasil yang sama dengan hasil perhitungan matematisnya.

Kedua kedatangan kendaraan tersebut mempunyai distribusi kedatangan *Poisson* (uji distribusi pada lampiran E) Rekapitulasi kedatangan kendaraan di Pasar Bandarjo dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan Gambar 4.5 berikut :

Tabel 4.5
Rekapitulasi Kedatangan Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode IV

15 Mnt	Kedatangan		15 Mnt	Kedatangan		15 Mnt	Kedatangan		15 Mnt	Kedatangan	
ke-	Mobil	Motor	ke-	Mobil	Motor	ke-	Mobil	Motor	ke-	Mobil	Motor
1	20	54	12	21	46	23	23	37	34	19	40
2	15	47	13	26	47	24	14	36	35	14	43
3	23	61	14	18	41	25	13	28	36	9	39
4	21	47	15	19	39	26	16	40	37	17	33
5	33	35	16	15	52	27	18	44	38	26	31
6	16	50	17	22	33	28	10	37	39	15	47
7	24	47	18	12	40	29	11	31	40	19	38
8	28	41	19	23	45	30	11	39	41	22	17
9	23	55	20	24	57	31	9	37	42	23	29
10	20	52	21	12	45	32	9	34	Total	Mobil	Motor
11	24	47	22	15	38	33	19	42		771	1741

Sumber: Survei Data Primer



Gambar 4.5 Diagram Kedatangan Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode IV

4.2.2 Data Keluaran Kendaraan Pengguna Pasar Bandarjo

Data keluaran kendaraan digunakan sebagai variabel dalam perhitungan selisih akumulasi kedatangan dan keluaran kendaraan.

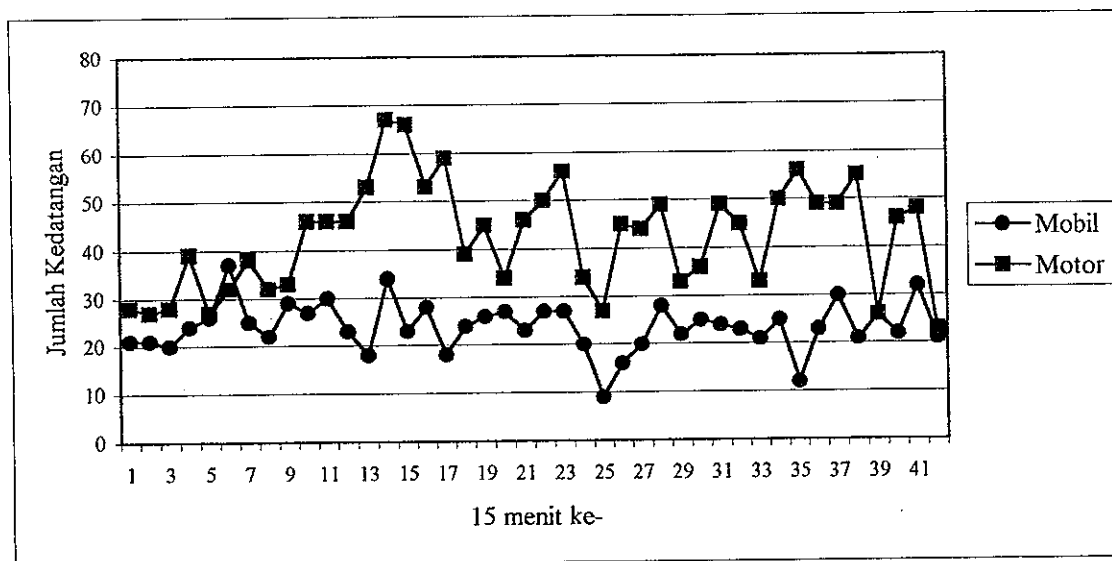
Periode I

Rekapitulasi keluaran kendaraan di Pasar Bandarjo dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan Gambar 4.6 berikut :

Tabel 4.6
Rekapitulasi Keluaran Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Ungaran

21	28	23	46	27	56	25	50
21	27	18	53	20	34	12	56
20	28	34	67	9	27	23	49
24	39	23	66	16	45	30	49
26	27	28	53	20	44	21	55
37	32	18	59	28	49	26	26
25	38	24	39	22	33	22	46
22	32	26	45	25	36	32	48
29	33	27	34	24	49	21	23
27	46	23	46	23	45	Mobil	Motor
30	46	27	50	21	33		
Total						1000	1787

Sumber : Survei Data Primer



Gambar 4.6 Diagram Keluaran Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode I

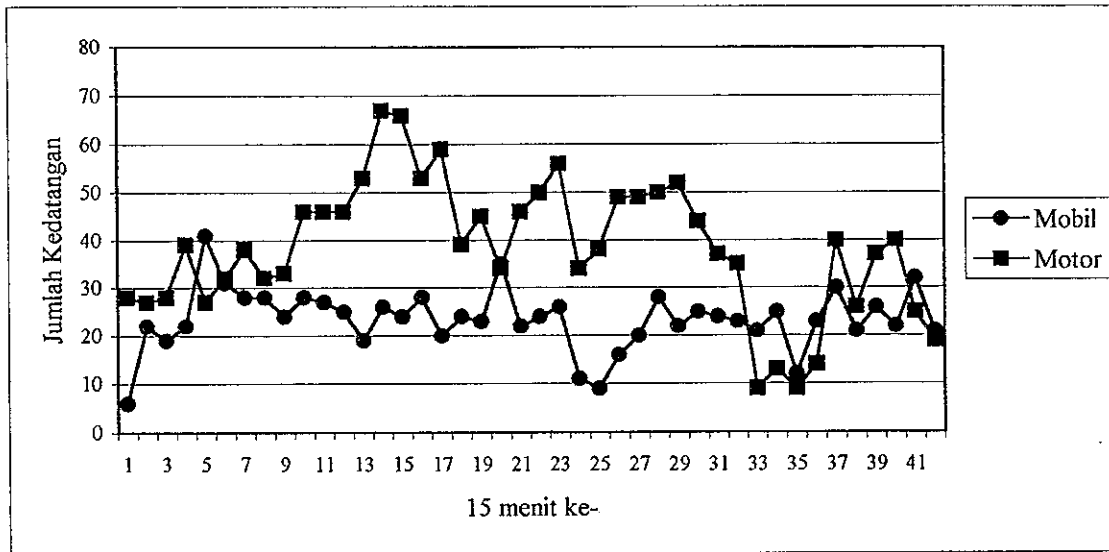
Periode II

Rekapitulasi keluaran kendaraan di Pasar Bandarjo dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Gambar 4.7 berikut :

Tabel 4.7
Rekapitulasi Keluaran Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode II

13.10											
13.10											
	6	28		25	46		26	56		25	13
	22	27		19	53		11	34		12	9
	19	28		26	67		9	38		23	14
	22	39		24	66		16	49		30	40
	41	27		28	53		20	49		21	26
	31	32		20	59		28	50		26	37
	28	38		24	39		22	52		22	40
	28	32		23	45		25	44		32	25
	24	33		35	34		24	37		21	19
	28	46		22	46		23	35	Total	Mobil	Motor
	27	46		24	50		21	9		983	1610

Sumber : Survei Data Primer



Gambar 4.7 Diagram Keluaran Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode II

Periode III

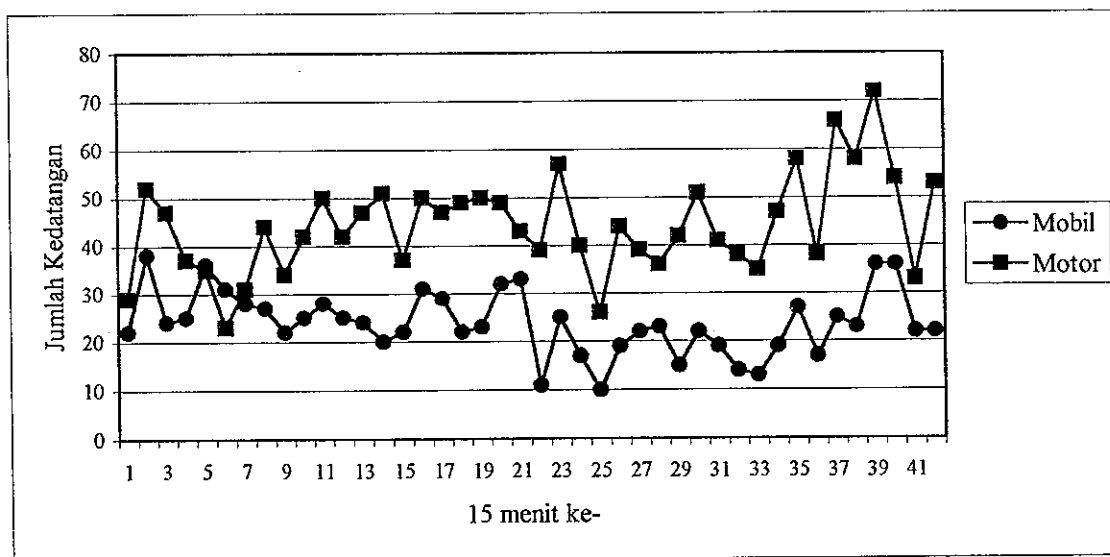
Rekapitulasi keluaran kendaraan di Pasar Bandarjo dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan

Gambar 4.8 berikut :

Tabel 4.8
Rekapitulasi Keluaran Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode III

2011			2012			2013			2014		
2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
6	28		25	46		26	56		25	13	
22	27		19	53		11	34		12	9	
19	28		26	67		9	38		23	14	
22	39		24	66		16	49		30	40	
41	27		28	53		20	49		21	26	
31	32		20	59		28	50		26	37	
28	38		24	39		22	52		22	40	
28	32		23	45		25	44		32	25	
24	33		35	34		24	37		21	19	
28	46		22	46		23	35	Total	Mobil	Motor	
27	46		24	50		21	9		983	1610	

Sumber : Survei Data Primer



Gambar 4.8 Diagram Keluaran Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode III

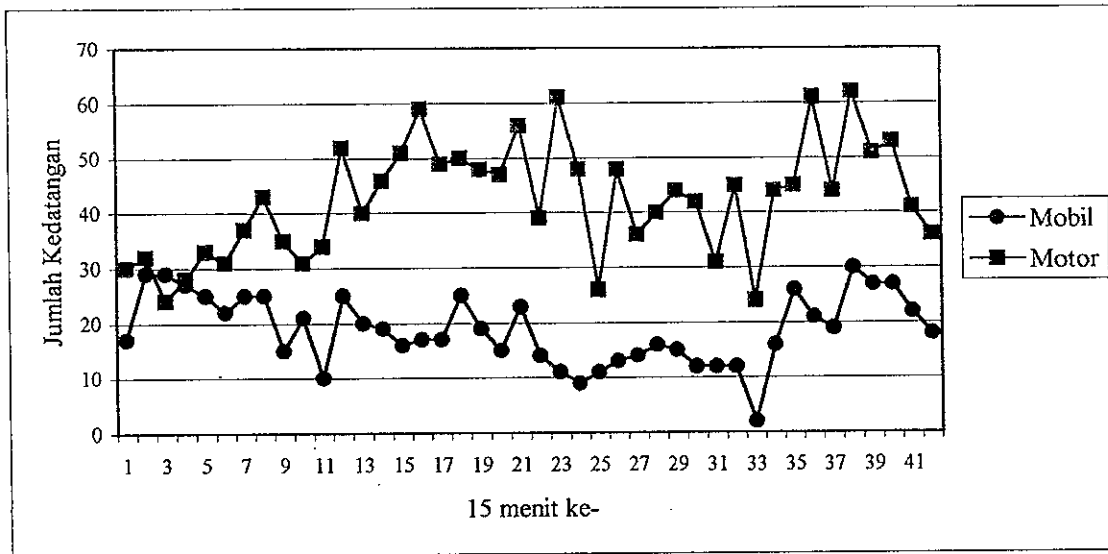
Periode IV

Rekapitulasi keluaran kendaraan di Pasar Bandarjo dapat dilihat pada Tabel 4.9 dan Gambar 4.9 berikut :

Tabel 4.9
Rekapitulasi Keluaran Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode IV

Keluaran 15 menit ke-1		Keluaran 15 menit ke-2		Keluaran 15 menit ke-3		Keluaran 15 menit ke-4		Keluaran 15 menit ke-5	
Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor
17	30	25	52	11	61	16	44		
29	32	20	40	9	48	26	45		
29	24	19	46	11	26	21	61		
27	28	16	51	13	48	19	44		
25	33	17	59	14	36	30	62		
22	31	17	49	16	40	27	51		
25	37	25	50	15	44	27	53		
25	43	19	48	12	42	22	41		
15	35	15	47	12	31	18	36		
21	31	23	56	12	45			Mobil	Motor
10	34	14	39	2	24	Total		788	1777

Sumber : Survei Data Primer



Gambar 4.9 Diagram Keluaran Mobil dan Motor Pasar Bandarjo Periode IV

4.2.3 Selisih Akumulasi Kedatangan Dan Keluaran Kendaraan

Periode I

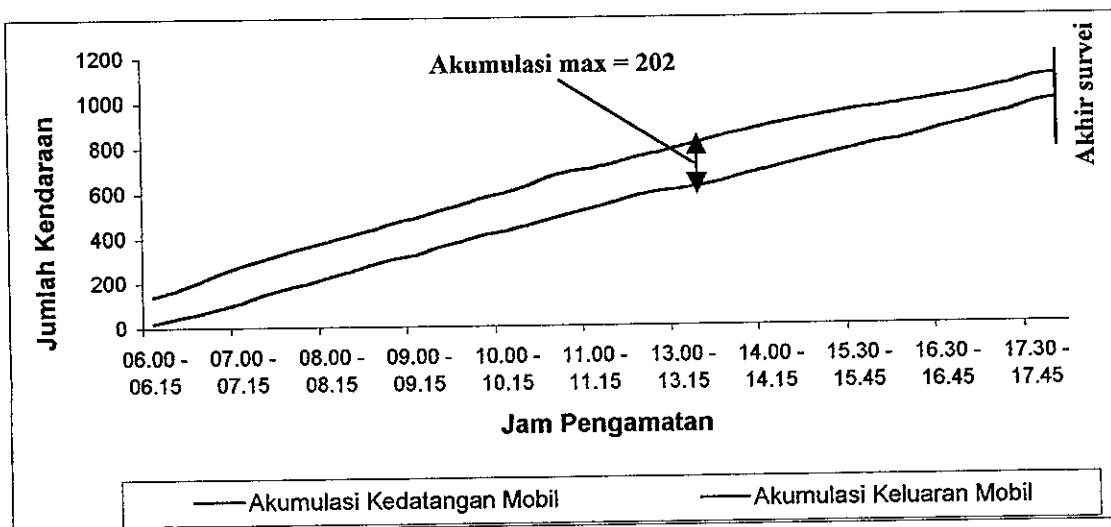
Selisih akumulasi kedatangan dan keluaran kendaraan disajikan pada Tabel 4.10-4.11 dan Gambar 4.10-4.11 di bawah ini.

Tabel 4.10
Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil Pasar Bandarjo Periode I

No	Waktu Pengamatan	Datang a	Kumulatif Datang b	Keluar c	Kumulatif Keluar d	Akumulasi (122+b)-d
1	06.00 - 06.15	18	18	21	21	119
2	06.15 - 06.30	28	46	21	42	126
3	06.30 - 06.45	35	81	20	62	141
4	06.45 - 07.00	40	121	24	86	157
5	07.00 - 07.15	34	155	26	112	165
6	07.15 - 07.30	28	183	37	149	156
7	07.30 - 07.45	30	213	25	174	161
8	07.45 - 08.00	25	238	22	196	164
9	08.00 - 08.15	26	264	29	225	161
10	08.15 - 08.30	25	289	27	252	159
11	08.30 - 08.45	25	314	30	282	154
12	08.45 - 09.00	30	344	23	305	161
13	09.00 - 09.15	22	366	18	323	165
14	09.15 - 09.30	31	397	34	357	162
15	09.30 - 09.45	26	423	23	380	165
16	09.45 - 10.00	30	453	28	408	167
17	10.00 - 10.15	23	476	18	426	172
18	10.15 - 10.30	29	505	24	450	177
19	10.30 - 10.45	39	544	26	476	190

No	Waktu Pengamatan	Datang a	Kumulatif Datang b	Keluar c	Kumulatif Keluar d	Akumulasi (122+b)-d
20	10.45 - 11.00	24	568	27	503	187
21	11.00 - 11.15	13	581	23	526	177
22	11.15 - 11.30	21	602	27	553	171
23	11.30 - 11.45	29	631	27	580	173
24	11.45 - 12.00	18	649	20	600	171
25	13.00 - 13.15	24	673	9	609	186
26	13.15 - 13.30	25	698	16	625	195
27	13.30 - 13.45	27	725	20	645	202
28	13.45 - 14.00	18	743	28	673	192
29	14.00 - 14.15	25	768	22	695	195
30	14.15 - 14.30	18	786	25	720	188
31	14.30 - 14.45	18	804	24	744	182
32	14.45 - 15.00	15	819	23	767	174
33	15.30 - 15.45	17	836	21	788	170
34	15.45 - 16.00	11	847	25	813	156
35	16.00 - 16.15	13	860	12	825	157
36	16.15 - 16.30	16	876	23	848	150
37	16.30 - 16.45	13	889	30	878	133
38	16.45 - 17.00	15	904	21	899	127
39	17.00 - 17.15	22	926	26	925	123
40	17.15 - 17.30	19	945	22	947	120
41	17.30 - 17.45	30	975	32	979	118
42	17.45 - 18.00	12	987	21	1000	109

Sumber : Survei Data Primer



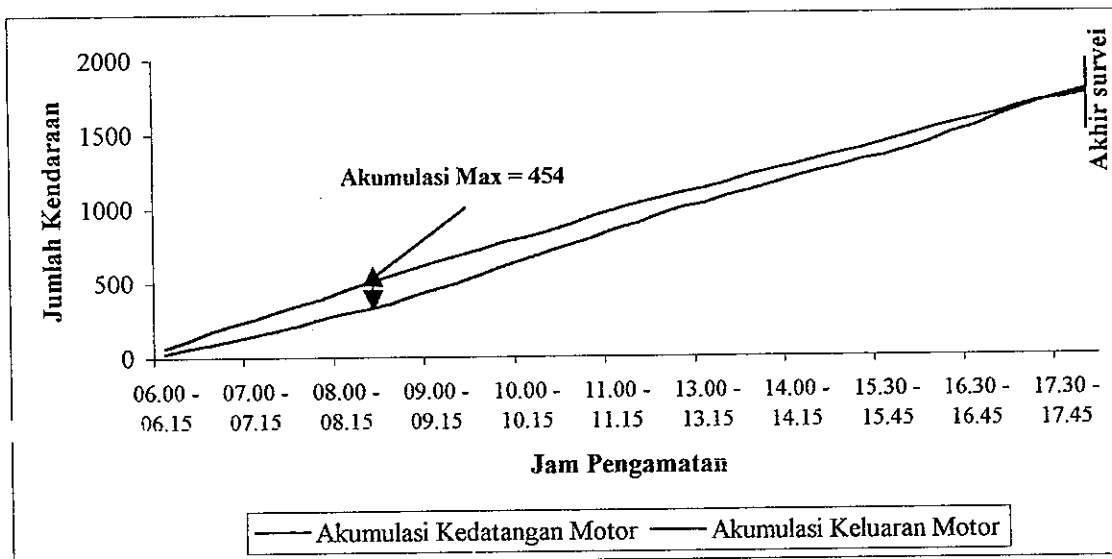
Gambar 4.10 Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil
Pasar Bandarjo Periode I

Dari Gambar 4.10 diatas diketahui bahwa akumulasi kendaraan parkir mobil terbesar sejumlah 202 mobil pada pukul 13.30 – 13.45 WIB.

Tabel 4.11
Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Motor Pasar Bandarjo Periode I

No	Waktu Pengamatan	Datang a	Kumulatif Datang B	Keluar c	Kumulatif Keluar d	Akumulasi (289+b)-d
1	06.00 - 06.15	61	61	28	28	322
2	06.15 - 06.30	60	121	27	55	355
3	06.30 - 06.45	45	166	28	83	372
4	06.45 - 07.00	54	220	39	122	387
5	07.00 - 07.15	38	258	27	149	398
6	07.15 - 07.30	47	305	32	181	413
7	07.30 - 07.45	36	341	38	219	411
8	07.45 - 08.00	55	396	32	251	434
9	08.00 - 08.15	47	443	33	284	448
10	08.15 - 08.30	51	494	46	330	453
11	08.30 - 08.45	47	541	46	376	454
12	08.45 - 09.00	39	580	46	422	447
13	09.00 - 09.15	51	631	53	475	445
14	09.15 - 09.30	45	676	67	542	423
15	09.30 - 09.45	42	718	66	608	399
16	09.45 - 10.00	41	759	53	661	387
17	10.00 - 10.15	49	808	59	720	377
18	10.15 - 10.30	44	852	39	759	382
19	10.30 - 10.45	43	895	45	804	380
20	10.45 - 11.00	44	939	34	838	390
21	11.00 - 11.15	45	984	46	884	389
22	11.15 - 11.30	26	1010	50	934	365
23	11.30 - 11.45	47	1057	56	990	356
24	11.45 - 12.00	31	1088	34	1024	353
25	13.00 - 13.15	46	1134	27	1051	372
26	13.15 - 13.30	45	1179	45	1096	372
27	13.30 - 13.45	32	1211	44	1140	360
28	13.45 - 14.00	34	1245	49	1189	345
29	14.00 - 14.15	36	1281	33	1222	348
30	14.15 - 14.30	39	1320	36	1258	351
31	14.30 - 14.45	56	1376	49	1307	358
32	14.45 - 15.00	59	1435	45	1352	372
33	15.30 - 15.45	29	1464	33	1385	368
34	15.45 - 16.00	19	1483	50	1435	337
35	16.00 - 16.15	19	1502	56	1491	300
36	16.15 - 16.30	35	1537	49	1540	286
37	16.30 - 16.45	29	1566	49	1589	266
38	16.45 - 17.00	38	1604	55	1644	249
39	17.00 - 17.15	52	1656	26	1670	275
40	17.15 - 17.30	57	1713	46	1716	286
41	17.30 - 17.45	29	1742	48	1764	267
42	17.45 - 18.00	33	1775	23	1787	277

Sumber : Survei Data Primer



Gambar 4.11 Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Motor
Pasar Bandarjo Ungaran Periode I

Dari gambar 4.11 diatas diketahui bahwa akumulasi kendaraan parkir motor terbesar adalah 454 motor pada pukul 08.30 – 08.45 WIB.

Pada Periode I masih terdapat sisa sejumlah 8 mobil dan 54 motor karena survei diakhiri pada pukul 18.00 WIB sehingga kemungkinan ada pengunjung yang masih berada di dalam Pasar Bandarjo/Plaza ataupun yang sedang dalam proses keluar.

Periode II

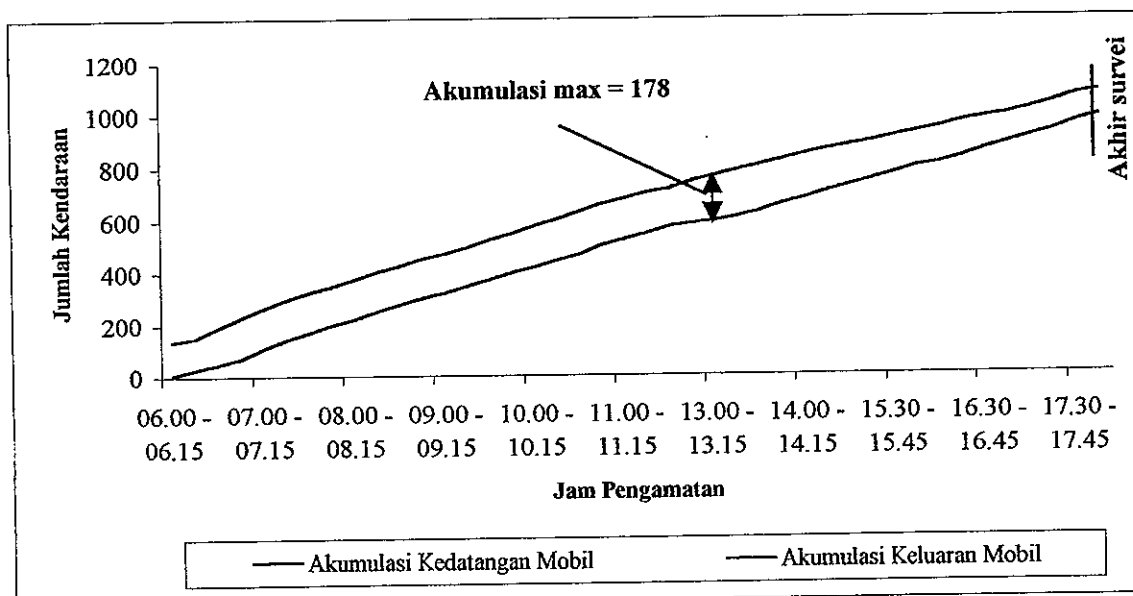
Selisih akumulasi kedatangan dan keluaran kendaraan disajikan pada tabel 4.12 - 4.13 dan gambar 4.12 – 4.13 di bawah ini.

Tabel 4.12
Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil Pasar Bandarjo Periode II

No	Waktu Pengamatan	Datang a	Kumulatif Datang b	Keluar c	Kumulatif Keluar d	Akumulasi (119+b)-d
1	06.00 - 06.15	16	16	6	6	129
2	06.15 - 06.30	15	31	22	28	122
3	06.30 - 06.45	39	70	19	47	142
4	06.45 - 07.00	40	110	22	69	160
5	07.00 - 07.15	34	144	41	110	153
6	07.15 - 07.30	34	178	31	141	156
7	07.30 - 07.45	27	205	28	169	155
8	07.45 - 08.00	21	226	28	197	148
9	08.00 - 08.15	27	253	24	221	151
10	08.15 - 08.30	30	283	28	249	153
11	08.30 - 08.45	23	306	27	276	149
12	08.45 - 09.00	25	331	25	301	149
13	09.00 - 09.15	20	351	19	320	150
14	09.15 - 09.30	24	375	26	346	148

No	Waktu Pengamatan	Datang a	Kumulatif Datang b	Keluar c	Kumulatif Keluar d	Akumulasi (119+b)-d
15	09.30 - 09.45	28	403	24	370	152
16	09.45 - 10.00	25	428	28	398	149
17	10.00 - 10.15	29	457	20	418	158
18	10.15 - 10.30	25	482	24	442	159
19	10.30 - 10.45	29	511	23	465	165
20	10.45 - 11.00	28	539	35	500	158
21	11.00 - 11.15	21	560	22	522	157
22	11.15 - 11.30	22	582	24	546	155
23	11.30 - 11.45	16	598	26	572	145
24	11.45 - 12.00	28	626	11	583	162
25	13.00 - 13.15	20	646	9	592	173
26	13.15 - 13.30	21	667	16	608	178
27	13.30 - 13.45	18	685	20	628	176
28	13.45 - 14.00	22	707	28	656	170
29	14.00 - 14.15	20	727	22	678	168
30	14.15 - 14.30	19	746	25	703	162
31	14.30 - 14.45	13	759	24	727	151
32	14.45 - 15.00	15	774	23	750	143
33	15.30 - 15.45	19	793	21	771	141
34	15.45 - 16.00	17	810	25	796	133
35	16.00 - 16.15	15	825	12	808	136
36	16.15 - 16.30	24	849	23	831	137
37	16.30 - 16.45	14	863	30	861	121
38	16.45 - 17.00	12	875	21	882	112
39	17.00 - 17.15	20	895	26	908	106
40	17.15 - 17.30	24	919	22	930	108
41	17.30 - 17.45	26	945	32	962	102
42	17.45 - 18.00	14	959	21	983	95

Sumber : Survei Data Primer



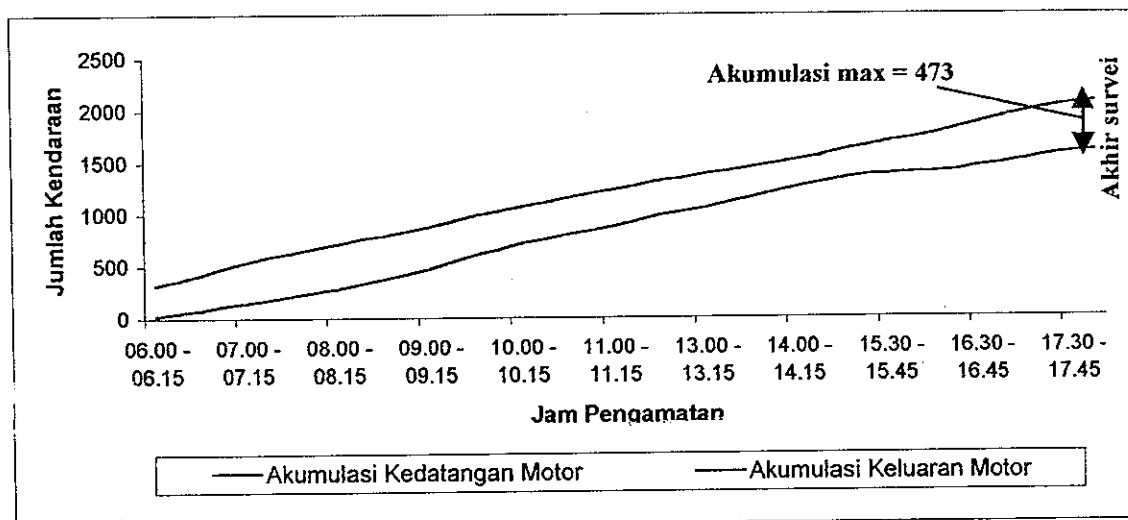
Gambar 4.12 Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Bandarjo Periode II

Dari Gambar 4.12 diatas diketahui bahwa akumulasi kendaraan parkir mobil terbesar adalah 178 motor pada pukul 13.15 – 13.30 WIB.

Tabel 4.13
Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Motor di Pasar Bandarjo Periode II

No	Waktu Pengamatan	Datang a	Kumulatif Datang b	Keluar c	Kumulatif Keluar d	Akumulasi (280+b)-d
1	06.00 - 06.15	42	42	28	28	294
2	06.15 - 06.30	42	84	27	55	309
3	06.30 - 06.45	58	142	28	83	339
4	06.45 - 07.00	68	210	39	122	368
5	07.00 - 07.15	52	262	27	149	393
6	07.15 - 07.30	49	311	32	181	410
7	07.30 - 07.45	37	348	38	219	409
8	07.45 - 08.00	45	393	32	251	422
9	08.00 - 08.15	46	439	33	284	435
10	08.15 - 08.30	45	484	46	330	434
11	08.30 - 08.45	32	516	46	376	420
12	08.45 - 09.00	39	555	46	422	413
13	09.00 - 09.15	46	601	53	475	406
14	09.15 - 09.30	51	652	67	542	390
15	09.30 - 09.45	56	708	66	608	380
16	09.45 - 10.00	41	749	53	661	368
17	10.00 - 10.15	49	798	59	720	358
18	10.15 - 10.30	36	834	39	759	355
19	10.30 - 10.45	48	882	45	804	358
20	10.45 - 11.00	40	922	34	838	364
21	11.00 - 11.15	36	958	46	884	354
22	11.15 - 11.30	41	999	50	934	345
23	11.30 - 11.45	46	1045	56	990	335
24	11.45 - 12.00	25	1070	34	1024	326
25	13.00 - 13.15	42	1112	38	1062	330
26	13.15 - 13.30	27	1139	49	1111	308
27	13.30 - 13.45	37	1176	49	1160	296
28	13.45 - 14.00	33	1209	50	1210	279
29	14.00 - 14.15	38	1247	52	1262	265
30	14.15 - 14.30	36	1283	44	1306	257
31	14.30 - 14.45	53	1336	37	1343	273
32	14.45 - 15.00	41	1377	35	1378	279
33	15.30 - 15.45	46	1423	9	1387	316
34	15.45 - 16.00	30	1453	13	1400	333
35	16.00 - 16.15	40	1493	9	1409	364
36	16.15 - 16.30	52	1545	14	1423	402
37	16.30 - 16.45	54	1599	40	1463	416
38	16.45 - 17.00	57	1656	26	1489	447
39	17.00 - 17.15	48	1704	37	1526	458
40	17.15 - 17.30	40	1744	40	1566	458
41	17.30 - 17.45	33	1777	25	1591	466
42	17.45 - 18.00	26	1803	19	1610	473

Sumber : Survei Data Primer



Gambar 4.13 Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Motor di Pasar Bandarjo Periode II

Dari Gambar 4.13 diatas diketahui bahwa akumulasi kendaraan parkir motor terbesar adalah 473 motor pada pukul 17.45 – 18.00 WIB.

Pada Periode II masih terdapat sisa sejumlah 10 mobil dan 71 motor karena survei diakhiri pada pukul 18.00 WIB sehingga kemungkinan ada pengunjung yang masih berada di dalam Pasar Bandarjo/Plaza ataupun yang sedang dalam proses keluar.

Periode III

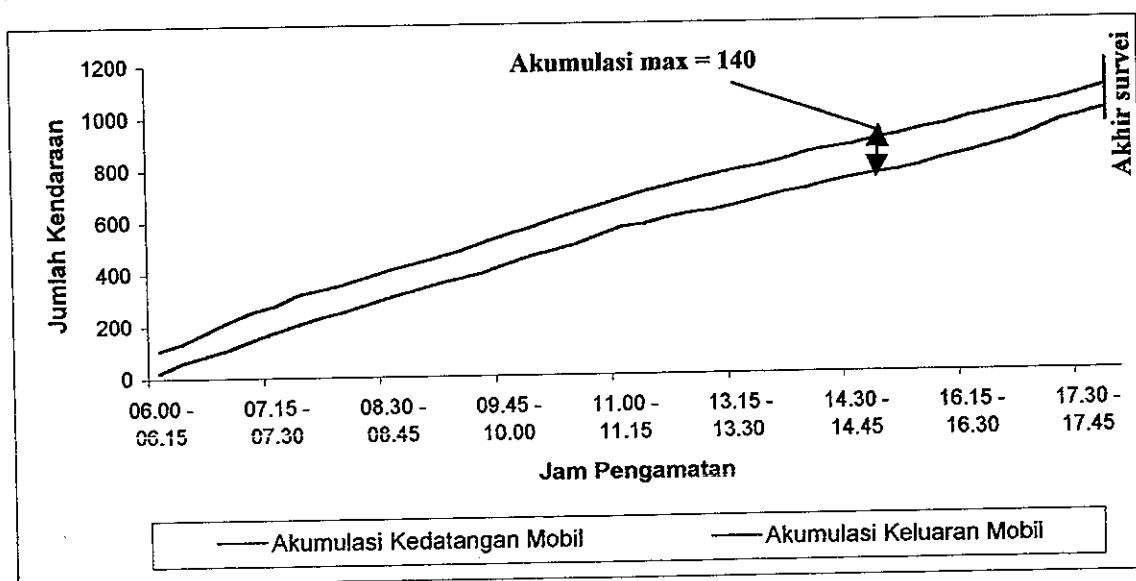
Selisih akumulasi kedatangan dan keluaran kendaraan disajikan pada Tabel 4.14 - 4.15 dan Gambar 4.14 – 4.15 di bawah ini.

Tabel 4.14
Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil Pasar Bandarjo Periode III

No	Waktu Pengamatan	Datang a	Kumulatif Datang b	Keluar c	Kumulatif Keluar d	Akumulasi (76+b)-d
1	06.00 - 06.15	31	31	22	22	85
2	06.15 - 06.30	27	58	38	60	74
3	06.30 - 06.45	41	99	24	84	91
4	06.45 - 07.00	41	140	25	109	107
5	07.00 - 07.15	38	178	36	145	109
6	07.15 - 07.30	22	200	31	176	100
7	07.30 - 07.45	42	242	28	204	114
8	07.45 - 08.00	18	260	27	231	105
9	08.00 - 08.15	21	281	22	253	104
10	08.15 - 08.30	28	309	25	278	107
11	08.30 - 08.45	26	335	28	306	105
12	08.45 - 09.00	22	357	25	331	102
13	09.00 - 09.15	24	381	24	355	102

No	Waktu Pengamatan	Datang a	Kumulatif Datang b	Keluar c	Kumulatif Keluar d	Akumulasi (76+b)-d
14	09.15 - 09.30	24	405	20	375	106
15	09.30 - 09.45	32	437	22	397	116
16	09.45 - 10.00	28	465	31	428	113
17	10.00 - 10.15	24	489	29	457	108
18	10.15 - 10.30	32	521	22	479	118
19	10.30 - 10.45	29	550	23	502	124
20	10.45 - 11.00	24	574	32	534	116
21	11.00 - 11.15	27	601	33	567	110
22	11.15 - 11.30	27	628	11	578	126
23	11.30 - 11.45	21	649	25	603	122
24	11.45 - 12.00	20	669	17	620	125
25	13.00 - 13.15	22	691	10	630	137
26	13.15 - 13.30	17	708	19	649	135
27	13.30 - 13.45	16	724	22	671	129
28	13.45 - 14.00	20	744	23	694	126
29	14.00 - 14.15	26	770	15	709	137
30	14.15 - 14.30	17	787	22	731	132
31	14.30 - 14.45	12	799	19	750	125
32	14.45 - 15.00	23	822	14	764	134
33	15.30 - 15.45	15	837	13	777	136
34	15.45 - 16.00	23	860	19	796	140
35	16.00 - 16.15	15	875	27	823	128
36	16.15 - 16.30	25	900	17	840	136
37	16.30 - 16.45	18	918	25	865	129
38	16.45 - 17.00	18	936	23	888	124
39	17.00 - 17.15	14	950	36	924	102
40	17.15 - 17.30	16	966	36	960	82
41	17.30 - 17.45	25	991	22	982	85
42	17.45 - 18.00	25	1016	22	1004	88

Sumber: Survei Data Primer



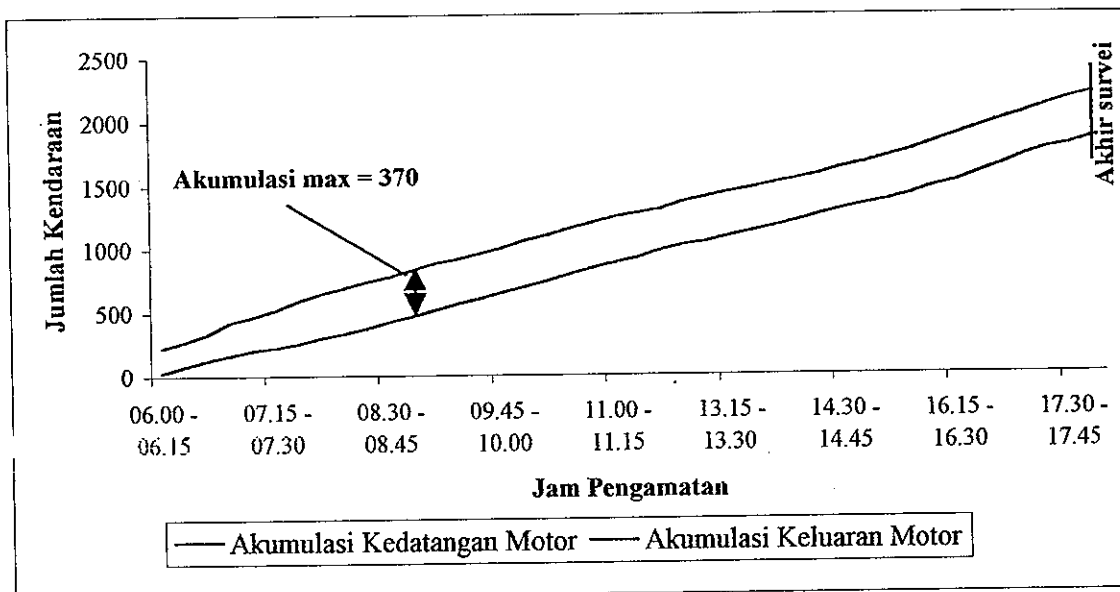
Gambar 4.14 Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Bandarjo Periode III

Dari Gambar 4.14 diatas diketahui bahwa akumulasi kendaraan parkir mobil terbesar adalah 140 mobil pada pukul 15.45 – 16.00 WIB.

Tabel 4.15
Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Motor Pasar Bandarjo Periode III

No	Waktu Pengamatan	Datang a	Kumulatif Datang B	Keluar c	Kumulatif Keluar d	Akumulasi (175+b)-d
1	06.00 - 06.15	47	47	29	29	193
2	06.15 - 06.30	51	98	52	81	192
3	06.30 - 06.45	58	156	47	128	203
4	06.45 - 07.00	94	250	37	165	260
5	07.00 - 07.15	43	293	35	200	268
6	07.15 - 07.30	55	348	23	223	300
7	07.30 - 07.45	67	415	31	254	336
8	07.45 - 08.00	55	470	44	298	347
9	08.00 - 08.15	46	516	34	332	359
10	08.15 - 08.30	50	566	42	374	367
11	08.30 - 08.45	39	605	50	424	356
12	08.45 - 09.00	50	655	42	466	364
13	09.00 - 09.15	53	708	47	513	370
14	09.15 - 09.30	34	742	51	564	353
15	09.30 - 09.45	44	786	37	601	360
16	09.45 - 10.00	44	830	50	651	354
17	10.00 - 10.15	58	888	47	698	365
18	10.15 - 10.30	45	933	49	747	361
19	10.30 - 10.45	48	981	50	797	359
20	10.45 - 11.00	48	1029	49	846	358
21	11.00 - 11.15	44	1073	43	889	359
22	11.15 - 11.30	32	1105	39	928	352
23	11.30 - 11.45	31	1136	57	985	326
24	11.45 - 12.00	56	1192	40	1025	342
25	13.00 - 13.15	39	1231	26	1051	355
26	13.15 - 13.30	37	1268	44	1095	348
27	13.30 - 13.45	29	1297	39	1134	338
28	13.45 - 14.00	38	1335	36	1170	340
29	14.00 - 14.15	34	1369	42	1212	332
30	14.15 - 14.30	40	1409	51	1263	321
31	14.30 - 14.45	48	1457	41	1304	328
32	14.45 - 15.00	34	1491	38	1342	324
33	15.30 - 15.45	50	1541	35	1377	339
34	15.45 - 16.00	46	1587	47	1424	338
35	16.00 - 16.15	61	1648	58	1482	341
36	16.15 - 16.30	59	1707	38	1520	362
37	16.30 - 16.45	60	1767	66	1586	356
38	16.45 - 17.00	52	1819	58	1644	350
39	17.00 - 17.15	54	1873	72	1716	332
40	17.15 - 17.30	62	1935	54	1770	340
41	17.30 - 17.45	55	1990	33	1803	362
42	17.45 - 18.00	41	2031	53	1856	350

Sumber : Survei Data Primer



Gambar 4.15 Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Motor di Pasar Bandarjo Periode III

Dari Gambar 4.15 diatas diketahui bahwa akumulasi kendaraan parkir motor terbesar adalah 370 mobil pada pukul 09.00 – 09.15 WIB.

Pada Periode III masih terdapat sisa sejumlah 18 mobil dan 113 motor karena survei diakhiri pada pukul 18.00 WIB sehingga kemungkinan ada pengunjung yang masih berada di dalam Pasar Bandarjo/Plaza ataupun yang sedang dalam proses keluar.

Periode IV

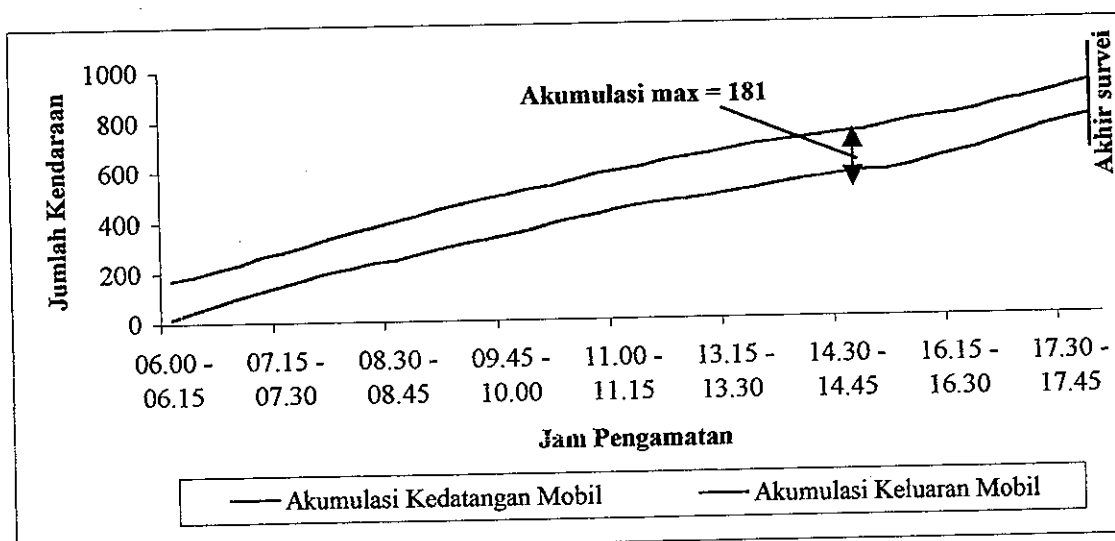
Selisih akumulasi kedatangan dan keluaran kendaraan disajikan pada Tabel 4.16 - 4.17 dan Gambar 4.16 – 4.17 di bawah ini.

Tabel 4.16
Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil Pasar Bandarjo Periode IV

No	Waktu Pengamatan	Datang a	Kumulatif Datang b	Keluar c	Kumulatif Keluar d	Akumulasi (153+b)-d
1	06.00 - 06.15	20	20	17	17	156
2	06.15 - 06.30	15	35	29	46	142
3	06.30 - 06.45	23	58	29	75	136
4	06.45 - 07.00	21	79	27	102	130
5	07.00 - 07.15	33	112	25	127	138
6	07.15 - 07.30	16	128	22	149	132
7	07.30 - 07.45	24	152	25	174	131
8	07.45 - 08.00	28	180	25	199	134
9	08.00 - 08.15	23	203	15	214	142
10	08.15 - 08.30	20	223	21	235	141
11	08.30 - 08.45	24	247	10	245	155

No	Waktu Pengamatan	Datang a	Kumulatif Datang b	Keluar c	Kumulatif Keluar d	Akumulasi (153+b)-d
12	08.45 - 09.00	21	268	25	270	151
13	09.00 - 09.15	26	294	20	290	157
14	09.15 - 09.30	18	312	19	309	156
15	09.30 - 09.45	19	331	16	325	159
16	09.45 - 10.00	15	346	17	342	157
17	10.00 - 10.15	22	368	17	359	162
18	10.15 - 10.30	12	380	25	384	149
19	10.30 - 10.45	23	403	19	403	153
20	10.45 - 11.00	24	427	15	418	162
21	11.00 - 11.15	12	439	23	441	151
22	11.15 - 11.30	15	454	14	455	152
23	11.30 - 11.45	23	477	11	466	164
24	11.45 - 12.00	14	491	9	475	169
25	13.00 - 13.15	13	504	11	486	171
26	13.15 - 13.30	16	520	13	499	174
27	13.30 - 13.45	18	538	14	513	178
28	13.45 - 14.00	10	548	16	529	172
29	14.00 - 14.15	11	559	15	544	168
30	14.15 - 14.30	11	570	12	556	167
31	14.30 - 14.45	9	579	12	568	164
32	14.45 - 15.00	9	588	12	580	161
33	15.30 - 15.45	19	607	2	582	178
34	15.45 - 16.00	19	626	16	598	181
35	16.00 - 16.15	14	640	26	624	169
36	16.15 - 16.30	9	649	21	645	157
37	16.30 - 16.45	17	666	19	664	155
38	16.45 - 17.00	26	692	30	694	151
39	17.00 - 17.15	15	707	27	721	139
40	17.15 - 17.30	19	726	27	748	131
41	17.30 - 17.45	22	748	22	770	131
42	17.45 - 18.00	23	771	18	788	136

Sumber : Survei Data Primer



Gambar 4.16 Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Mobil di Pasar Bandarjo Periode IV

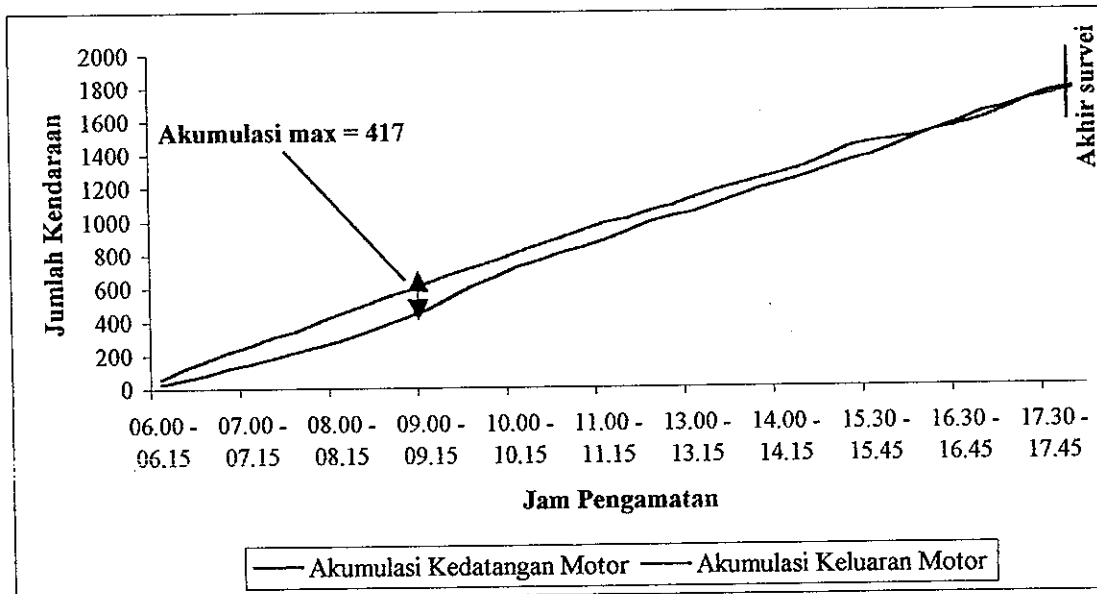
Dari Gambar 4.16 diatas diketahui bahwa akumulasi kendaraan parkir mobil terbesar adalah 181 mobil pada pukul 15.45 – 16.00 WIB.

Tabel 4.17
Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Motor Pasar Bandarjo Periode IV

No	Waktu Pengamatan	Datang a	Kumulatif Datang b	Keluar c	Kumulatif Keluar d	Akumulasi (228+b)-d
1	06.00 - 06.15	54	64	30	30	262
2	06.15 - 06.30	47	111	32	62	277
3	06.30 - 06.45	61	172	24	86	314
4	06.45 - 07.00	47	219	28	114	333
5	07.00 - 07.15	35	254	33	147	335
6	07.15 - 07.30	50	304	31	178	354
7	07.30 - 07.45	47	351	37	215	364
8	07.45 - 08.00	41	392	43	258	362
9	08.00 - 08.15	55	447	35	293	382
10	08.15 - 08.30	52	499	31	324	403
11	08.30 - 08.45	47	546	34	358	416
12	08.45 - 09.00	46	592	52	410	410
13	09.00 - 09.15	47	639	40	450	417
14	09.15 - 09.30	41	680	46	496	412
15	09.30 - 09.45	39	719	51	547	400
16	09.45 - 10.00	52	771	59	606	393
17	10.00 - 10.15	33	804	49	655	377
18	10.15 - 10.30	40	844	50	705	367
19	10.30 - 10.45	45	889	48	753	364
20	10.45 - 11.00	57	946	47	800	374
21	11.00 - 11.15	45	991	56	856	363
22	11.15 - 11.30	38	1029	39	895	362
23	11.30 - 11.45	37	1066	61	956	338
24	11.45 - 12.00	36	1102	48	1004	326
25	13.00 - 13.15	28	1130	26	1030	328
26	13.15 - 13.30	40	1170	48	1078	320
27	13.30 - 13.45	44	1214	36	1114	328
28	13.45 - 14.00	37	1251	40	1154	325
29	14.00 - 14.15	31	1282	44	1198	312
30	14.15 - 14.30	39	1321	42	1240	309
31	14.30 - 14.45	37	1358	31	1271	315
32	14.45 - 15.00	34	1392	45	1316	304
33	15.30 - 15.45	42	1434	24	1340	322
34	15.45 - 16.00	40	1474	44	1384	318
35	16.00 - 16.15	43	1517	45	1429	316
36	16.15 - 16.30	39	1556	61	1490	294
37	16.30 - 16.45	33	1589	44	1534	283
38	16.45 - 17.00	31	1620	62	1596	252
39	17.00 - 17.15	47	1667	51	1647	248
40	17.15 - 17.30	38	1705	53	1700	233

No	Waktu Pengamatan	Datang a	Kumulatif Datang b	Keluar c	Kumulatif Keluar d	Akumulasi (228+b)-d
41	17.30 - 17.45	17	1722	41	1741	209
42	17.45 - 18.00	29	1751	36	1777	202

Sumber : Survei Data Primer



Gambar 4.17 Grafik Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Motor di Pasar Bandarjo Periode IV

Dari Gambar 4.17 diatas diketahui bahwa akumulasi kendaraan parkir motor terbesar adalah 417 motor pada pukul 09.00 – 09.15 WIB.

Pada Periode IV diakhir survei pukul 18.00 WIB masih terdapat sisa sejumlah 13 mobil dan 87 motor, hal ini dikarenakan masih ada aktivitas pasar yang menunjukkan adanya pengunjung yang masih berada di dalam Pasar Bandarjo/Plaza ataupun yang sedang dalam proses keluar mengingat perparkiran di pasar Bandarjo merupakan perparkiran sistem terbuka.

Nilai rekapitulasi selisih akumulasi kedatangan dan keluaran kendaraan dari keempat periode disajikan pada Tabel 4.18 berikut :

Tabel 4.18
Rekapitulasi Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Kendaraan Maksimum

Periode	Hari	Selisih Akumulasi Kedatangan dan Keluaran Kendaraan Max.	
		Mobil	Motor
I	Senin, 17 Mei 2004	202	454
II	Selasa, 18 Mei 2004	178	473
III	Sabtu, 23 Mei 2004	140	370
IV	Minggu, 24 Mei 2004	181	417

Sumber: Hasil perhitungan

Hasil perhitungan metode selisih akumulasi kedatangan dan keluaran kendaraan yang terbesar diantara keempat periode tersebut didapatkan untuk :

- Mobil : 202 kendaraan
- Motor : 473 kendaraan

untuk selanjutnya digunakan sebagai asumsi awal kebutuhan ruang parkir dalam perhitungan analisis investasi pembangunan gedung parkir yang akan digunakan dalam input Total Cost (TC).

4.2.4. Data Pelayanan Ruang Parkir

Adapun data yang diteliti dan digunakan untuk menganalisis pelayanan ruang parkir di Pasar Bandarjo terdiri dari :

1. Data lama waktu pelayanan ruang parkir meliputi waktu pelayanan mobil dan motor pengguna pasar yang parkir selama rentang waktu dari pukul 06.00 – 16.00 WIB dengan waktu istirahat 1,5 jam sehingga diperoleh waktu efektif sebesar 10,5 jam untuk setiap periode.
2. Dari hasil pengamatan terdapat banyak kendaraan yang parkir hanya selama 5-19 menit maka penentuan data lamanya parkir kendaraan di pasar Bandarjo untuk tiap periode diambil mulai durasi 20 menit dengan asumsi bahwa untuk durasi 5-19 menit adalah kendaraan yang hanya lewat ataupun angkutan yang sedang menunggu penumpang sehingga tidak digunakan sebagai data.
3. Rata-rata laju pelayanan mobil diperoleh dari hasil perhitungan jumlah total kendaraan yang parkir selama rentang waktu 10,5 jam di Pasar Bandarjo. Kemudian dianalisis secara *descriptive statistik* untuk mendapatkan rata-rata laju pelayanan kendaraan per-menit. Dari hasil perhitungan rata-rata tersebut kemudian dikonversikan ke dalam satuan kendaraan/jam/ruang.

Adapun data pelayanan hasil survei (dapat dilihat pada Lampiran G).

PERIODE I

Rata-rata laju pelayanan parkir kendaraan diperoleh dari hasil uji Deskriptive Statistik (dapat dilihat pada Lampiran F), kemudian didapatkan hasil sebagai berikut :

$$- \text{ Mobil } = 67,73 \text{ menit/kend } = \frac{60}{67,73} = 0,89 \text{ kendaraan/jam/ruang}$$

$$- \text{ Motor} = 68,63 \text{ menit/kend} = \frac{60}{68,63} = 0,87 \text{ kendaraan/jam/ruang}$$

PERIODE II

Rata-rata laju pelayanan parkir kendaraan:

$$- \text{ Mobil} = 60,89 \text{ menit/kend} = \frac{60}{60,89} = 0,99 \text{ kendaraan/jam/ruang}$$

$$- \text{ Motor} = 68,31 \text{ menit/kend} = \frac{60}{68,31} = 0,88 \text{ kendaraan/jam/ruang}$$

PERIODE III

Rata-rata laju pelayanan parkir kendaraan:

$$- \text{ Mobil} = 67,67 \text{ menit/kend} = \frac{60}{67,67} = 0,89 \text{ kendaraan/jam/ruang}$$

$$- \text{ Motor} = 61,18 \text{ menit/kend} = \frac{60}{61,18} = 0,98 \text{ kendaraan/jam/ruang}$$

PERIODE IV

Rata-rata laju pelayanan parkir kendaraan:

$$- \text{ Mobil} = 65,17 \text{ menit/kend} = \frac{60}{65,17} = 0,92 \text{ kendaraan/jam/ruang}$$

$$- \text{ Motor} = 64,70 \text{ menit/kend} = \frac{60}{64,70} = 0,93 \text{ kendaraan/jam/ruang}$$

4.3. KARAKTERISTIK PENGGUNA PARKIR PASAR BANDARJO

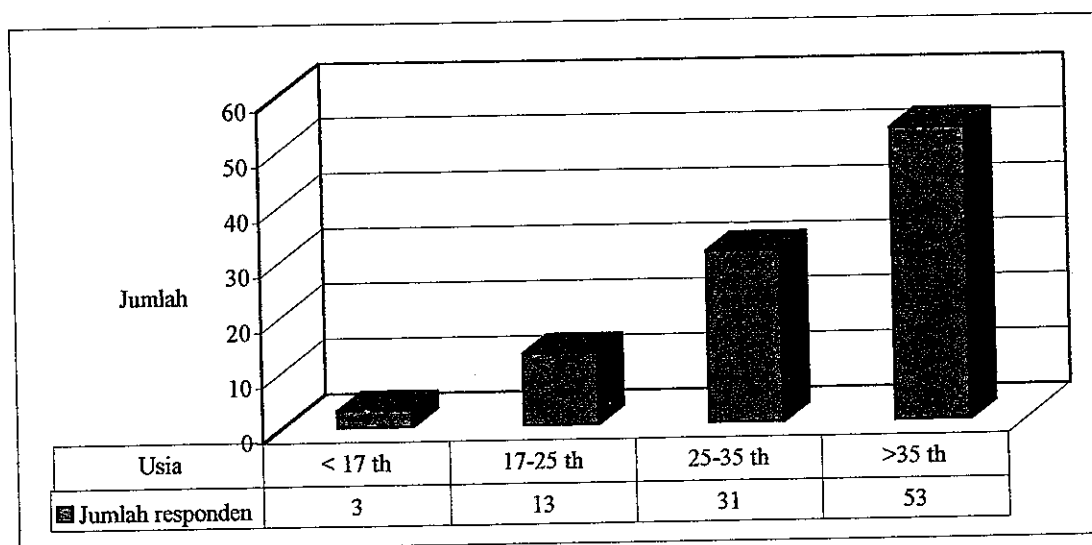
Untuk memberikan penilaian secara kualitatif kecenderungan karakteristik pengguna parkir di Pasar Bandarjo Ungaran ini dilakukan dengan penyebaran kuesioner secara random dengan didasarkan kepada hubungan antara komponen-komponen :

- a. Usia pengunjung Pasar Bandarjo
- b. Keperluan pengunjung Pasar Bandarjo
- c. Jenis kendaraan yang digunakan oleh para pengunjung pasar
- d. Tempat biasanya parkir para pengunjung pasar
- e. Frekuensi kunjungan pengunjung ke Pasar Bandarjo
- f. Pekerjaan pengunjung Pasar Bandarjo
- g. Permasalahan parkir yang biasa dihadapi para pengunjung pasar
- h. Lama kendaraan untuk mencari tempat parkir

- i. Lama kendaraan keluar dari tempat parkir
- j. Nilai kehilangan waktu saat menunggu mendapatkan ruang parkir
- k. Usulan penurunan/kenaikan tarif parkir pasar
- l. Pendapat perbedaan tarif (subsidi silang) pada akhir pekan/hari-hari sibuk/hari-hari biasa
- m. Pemindahan ruang parkir Pasar Bandarjo Ungaran
- n. Penambahan ruang parkir di Pasar Bandarjo
- o. Pemindahan Pasar Bandarjo
- p. Jenis kendaraan yang digunakan oleh para pedagang pasar
- q. Tempat biasanya bongkar muat para pedagang pasar
- r. Jenis barang dagangan yang dijual
- s. Tempat parkir para pengemudi angkutan umum
- t. Lokasi yang tepat untuk penempatan sub terminal angkutan umum

4.3.1 Usia Pengunjung Pasar Bandarjo

Usia / umur pengunjung Pasar Bandarjo dikelompokkan menjadi < 17 tahun, 17 - 25 tahun, 25 - 35 tahun dan > 35 tahun. Hasil identifikasi disajikan dalam Gambar 4.18 berikut :



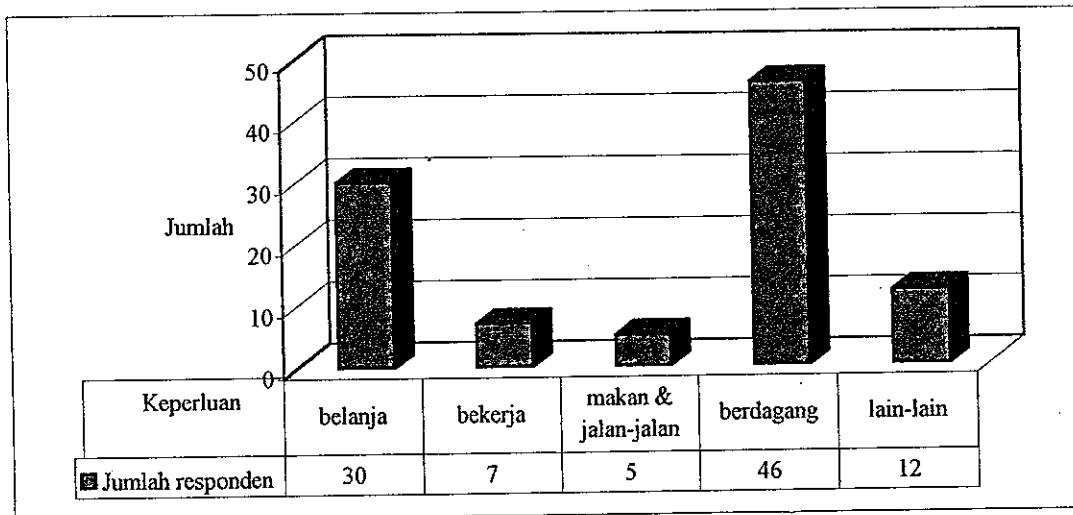
Gambar 4.18 Diagram Usia Pengunjung Pasar Bandarjo

Berdasarkan diagram di atas maka sebagian besar pengunjung Pasar Bandarjo Ungaran berusia di atas 35 tahun (53%).

4.3.2 Keperluan Pengunjung Pasar Bandarjo

Keperluan pelaku Pasar Bandarjo yang diamati adalah berbelanja, sekedar makan dan jalan-jalan, bekerja di pasar dan berdagang (pemilik ruko/toko/kios/los)

Hasil identifikasi dapat disajikan dalam diagram pada Gambar 4.19 berikut ini :

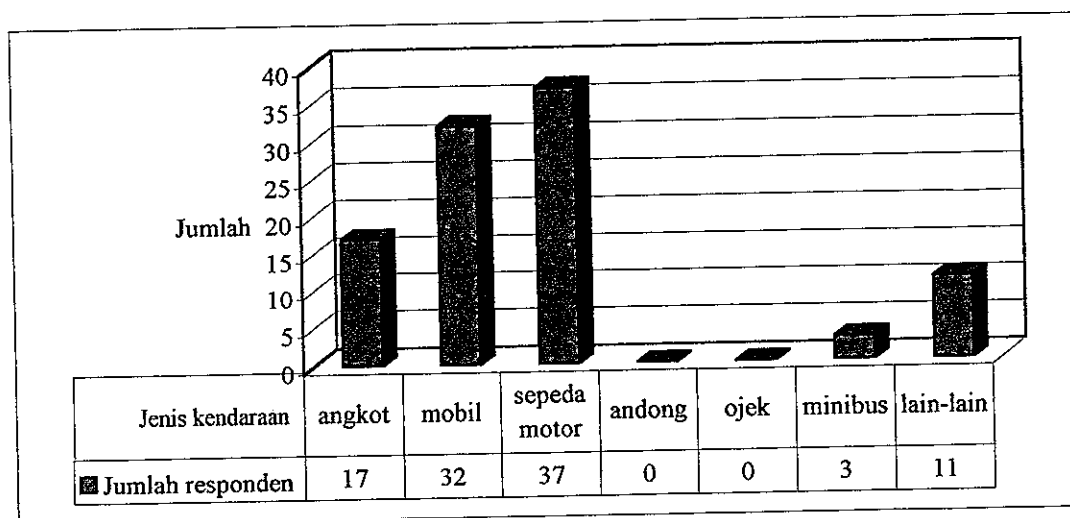


Gambar 4.19 Diagram Keperluan Pelaku Pasar Bandarjo Ungaran

Dari diagram diketahui bahwa keperluan sebagian besar pengunjung pasar yang menjadi pengguna parkir di Pasar Bandarjo adalah berdagang sebesar 46%.

4.3.3 Jenis Kendaraan Yang Biasa Digunakan Pengunjung Pasar

Kendaraan yang biasa digunakan oleh para pengunjung pasar antara lain mobil, motor, angkutan umum, minibus andong dan lain-lain. Hasil identifikasinya disajikan dalam Gambar 4.20 berikut ini :

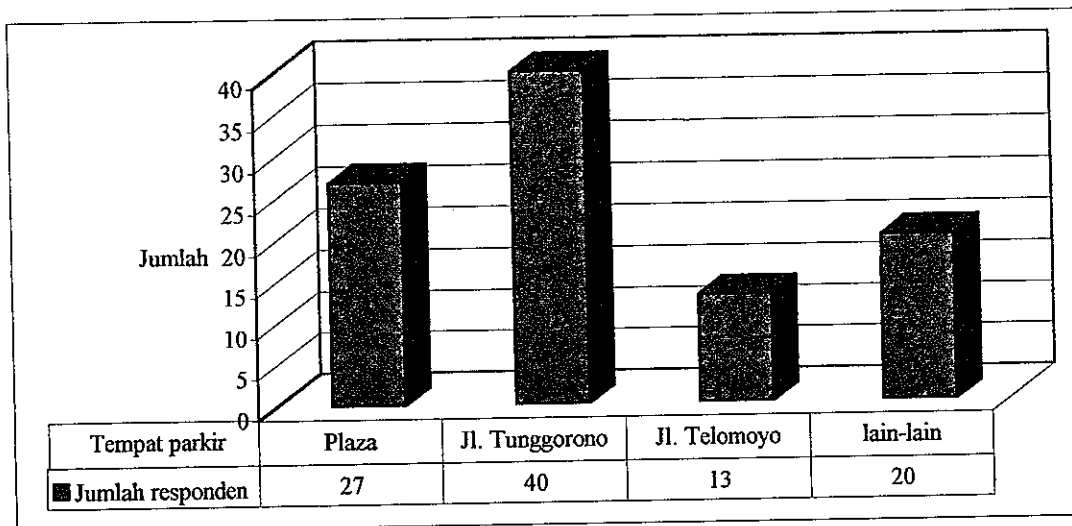


Gambar 4.20 Diagram Jenis Kendaraan yang Digunakan Pengunjung Pasar

Dari diagram diatas maka jenis kendaraan yang biasa digunakan para pengunjung pasar sebagai alat transportasi adalah sepeda motor sebesar 37%.

4.3.4 Tempat Parkir Para Pengunjung Pasar

Berdasarkan pengamatan, lokasi yang saat ini biasanya digunakan untuk parkir kendaraan untuk para pengunjung pasar. Lokasi tersebut yaitu di Plaza, di jalan Tunggorono, di jalan Telomoyo dan area yang lain. Hasil identifikasinya disajikan dalam Gambar 4.21 berikut ini



Gambar 4.21 Diagram Tempat Biasanya Parkir Pengunjung Pasar

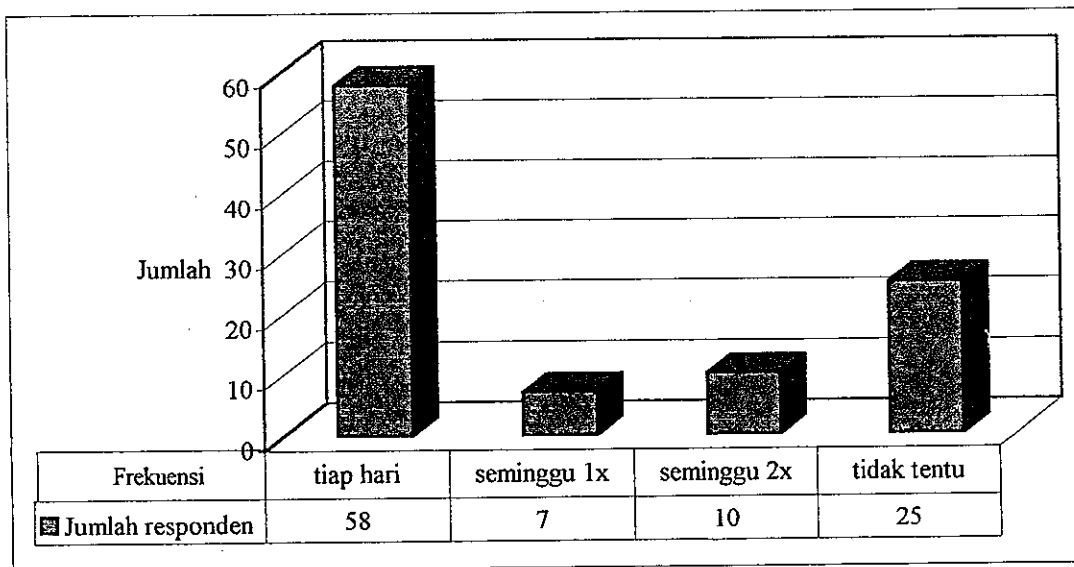
Berdasarkan hasil diagram diatas maka dapat diketahui bahwa para pengunjung pasar lebih banyak memilih Jalan Tunggorono sebagai tempat parkir (40%).

4.3.5 Frekuensi Kunjungan ke Pasar Bandarjo

Frekuensi Kunjungan ke Pasar Bandarjo terbagi menjadi :

- Tiap Hari
- Seminggu satu kali
- Seminggu dua kali
- Tidak tentu

Hasil identifikasi frekuensi kunjungan tersebut disajikan dalam Gambar 4.22 berikut:

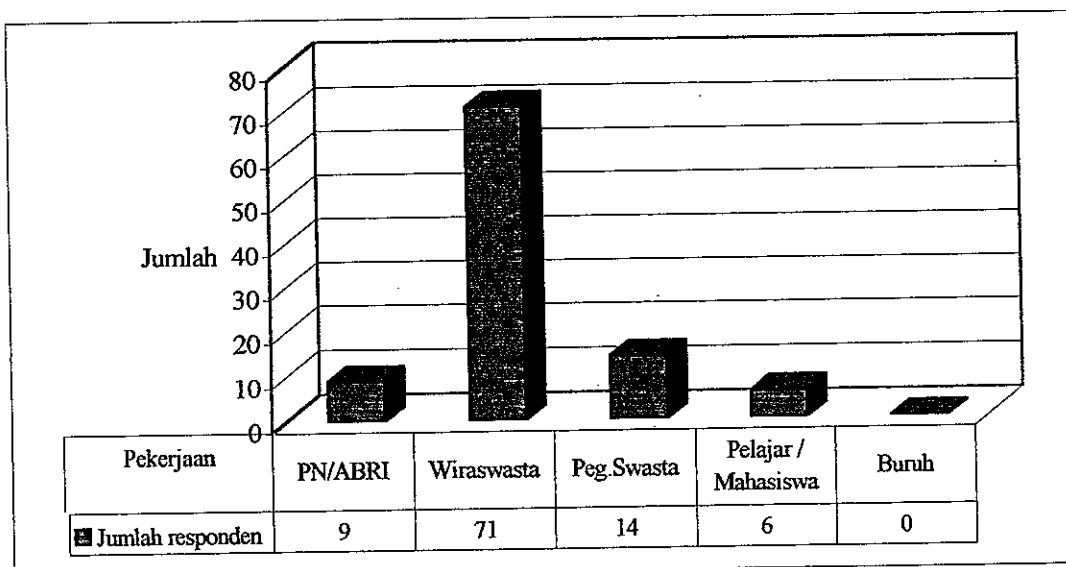


Gambar 4.22 Digram Frekuensi Kunjungan ke Pasar Bandarjo

Berdasarkan hasil diagram diatas maka frekuensi kunjungan para pengunjung ke Pasar Bandarjo paling banyak adalah setiap hari (58%), kemudian seminggu sekali (7%), seminggu dua kali (10%) dan tidak tentu (25%).

4.3.6 Pekerjaan Pengunjung Pasar Bandarjo

Pekerjaan pengunjung Pasar Bandarjo adalah PN/ABRI, wiraswasta, pegawai swasta, pelajar, buruh. Hasil identifikasi disajikan pada Gambar 4.23 berikut :



Gambar 4.23 Diagram Pekerjaan Pengunjung Pasar Bandarjo

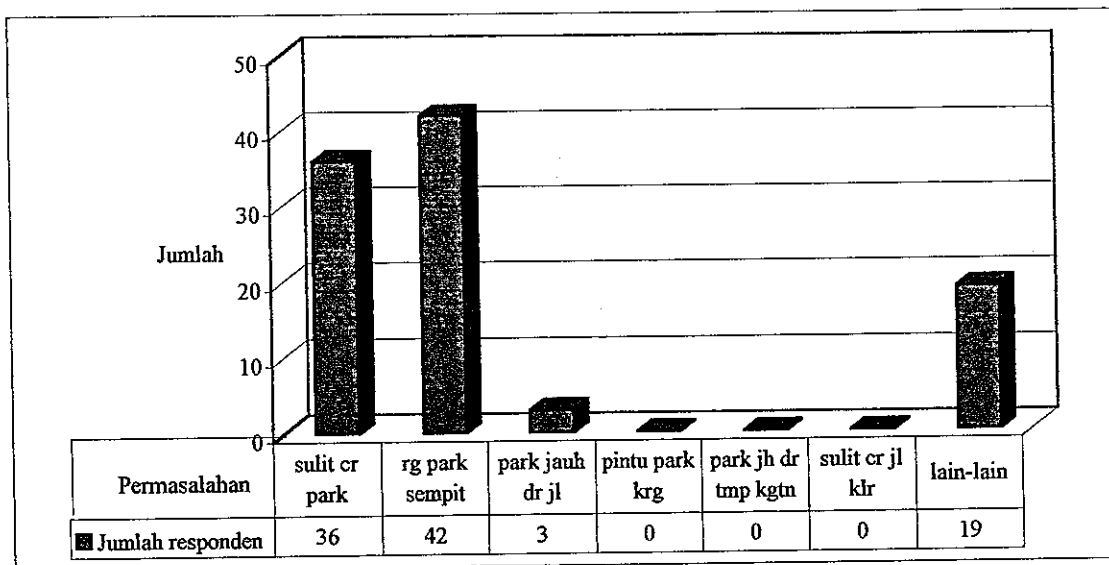
Dari hasil di atas diketahui bahwa pekerjaan pengunjung Pasar Bandarjo sebagian besar adalah para wiraswasta (71%).

4.3.7 Permasalahan Parkir Yang Biasa Dihadapi

Permasalahan parkir di Pasar Bandarjo terdiri dari :

- Sulit mencari parkir
- Tempat Parkir sempit
- Tempat parkir tidak nyaman (pintu parkir kurang, sulit keluar, dan lain-lain)
- Tempat parkir jauh dari tempat kegiatan

Hasil identifiaksi berdasarkan survei disajikan dalam Gambar 4.24 berikut ini :

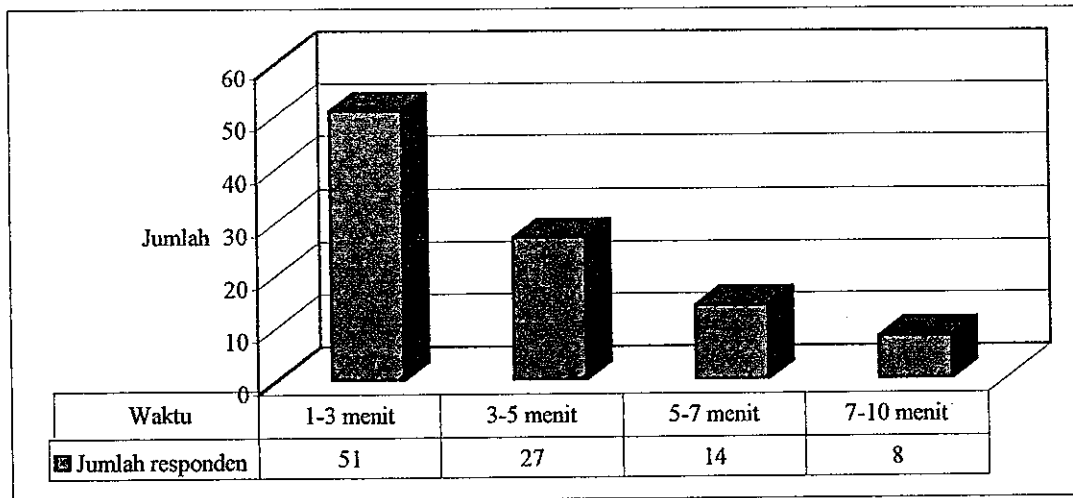


Gambar 4.24 Diagram Permasalahan Parkir Pasar Bandarjo

Berdasarkan diagram diatas, diketahui bahwa permasalahan parkir yang dihadapi adalah ruang parkir yang sempit (42%), sulitnya mencari tempat parkir (36%), tempat parkir yang jauh (3%), dan masalah lainnnya (19%).

4.3.8 Waktu Kendaraan Untuk Mendapat Tempat Parkir

Untuk waktu kendaraan yang terbuang baik untuk mencari tempat parkir adalah berkisar antara 1 menit sampai 10 menit. Hasil identifikasinya disajikan dalam Gambar 4.25 berikut ini :

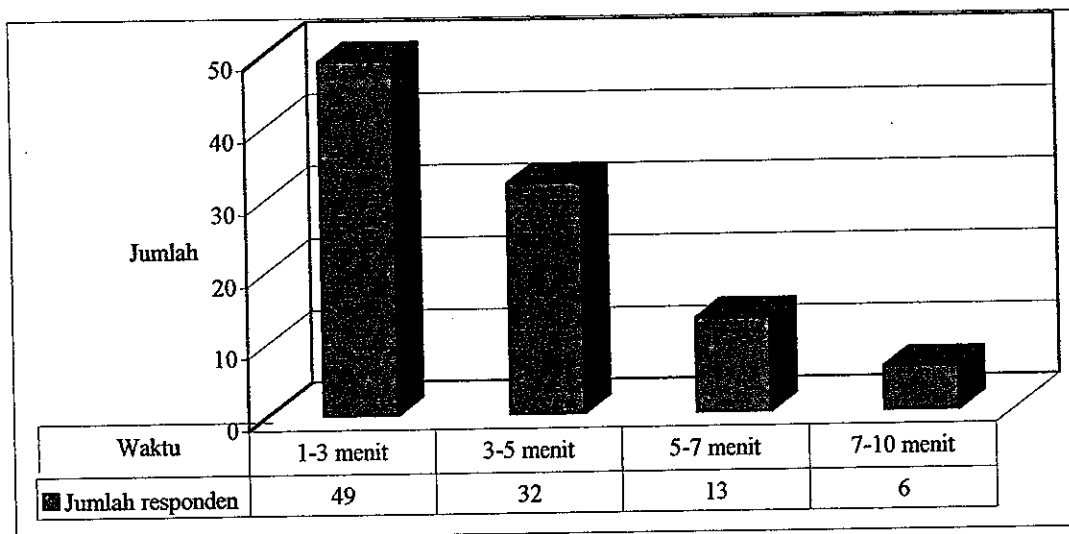


Gambar 4.25 Diagram Lama Kendaraan Untuk Mendapatkan Tempat Parkir

Dari diagram diatas didapatkan bahwa waktu kendaraan untuk mendapatkan tempat parkir adalah sekitar 1-3 menit setiap kendaraannya sebesar 51%.

4.3.9 Waktu Kendaraan Untuk Keluar Dari Tempat Parkir

Untuk waktu kendaraan yang terbangun untuk keluar dari tempat parkir adalah berkisar antara 1 menit sampai 10 menit. Hasil identifikasinya disajikan dalam Gambar 4.26 berikut ini :

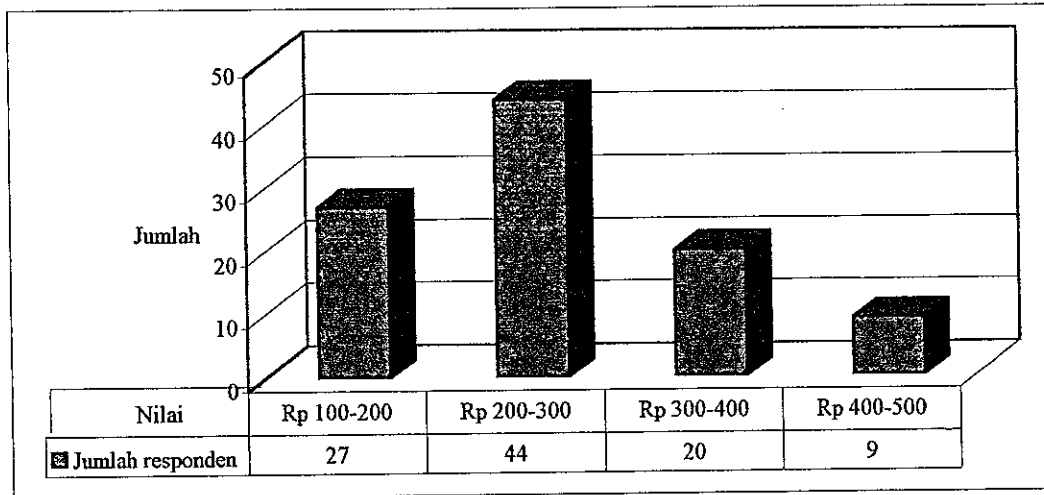


Gambar 4.26 Diagram Lama Kendaraan Untuk Keluar Dari Tempat Parkir

Berdasarkan diagram diatas maka waktu yang dihabiskan kendaraan untuk keluar tempat parkir adalah 1 – 3 menit setiap kendaraannya sebesar 49%.

4.3.10 Nilai Kehilangan Waktu Saat Menunggu Mendapatkan Tempat Parkir

Nilai kehilangan waktu saat menunggu mendapatkan tempat parkir disajikan pada Gambar 4.27 berikut ini :



Gambar 4.27 Diagram Nilai Kehilangan Waktu Saat Menunggu Mendapatkan Tempat Parkir

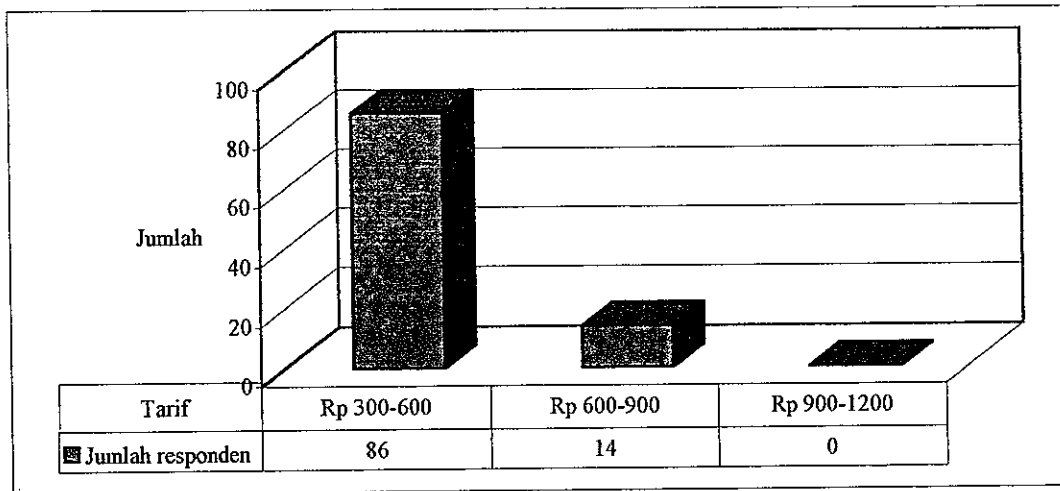
Berdasarkan diagram diatas maka nilai kehilangan waktu yang dihabiskan kendaraan untuk keluar tempat parkir adalah Rp. 200,00 – Rp 300,00 setiap kendaraannya yaitu sebesar 44%.

4.3.11 Usulan Kenaikan Tarif Parkir

Bila ada kenaikan tarif parkir untuk semua jenis kendaraan, maka kisaran tarif yang diusulkan kepada responden terbagi :

- Rp 300,00 – Rp 600,00
- Rp 600,00 – Rp 900,00
- Rp 900,00 – Rp 1200,00

Hasil survei disajikan dalam Gambar 4.28 berikut :

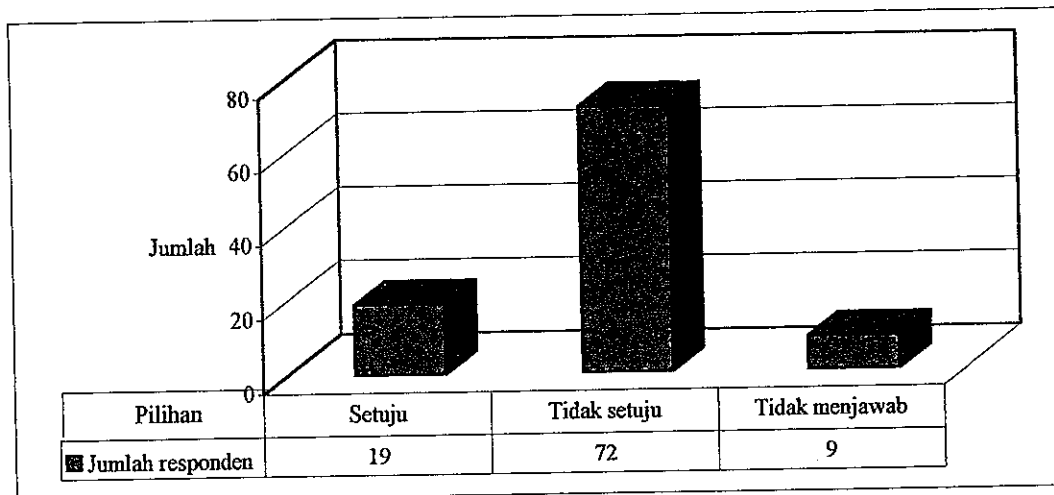


Gambar 4.28 Diagram Usulan Tarif Parkir Kendaraan di Pasar Bandarjo

Diagram menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna parkir Pasar Bandarjo yang menjadi responden mengusulkan tarif parkir Rp 300,00 – Rp 600,00 (86%).

4.3.12 Pendapat Perbedaan Tarif (Subsidi Silang) Pada Akhir Pekan/Hari-hari Sibuk/Hari-hari Biasa

Pendapat pengguna parkir Pasar Bandarjo Ungaran tentang tarif (subsidi silang) pada akhir pekan/hari-hari sibuk/hari-hari biasa hal ini berguna sebagai tolak ukur kemampuan finansial masyarakat dalam membayar tarif parkir yang berlaku disajikan pada Gambar 4.29 berikut ini :

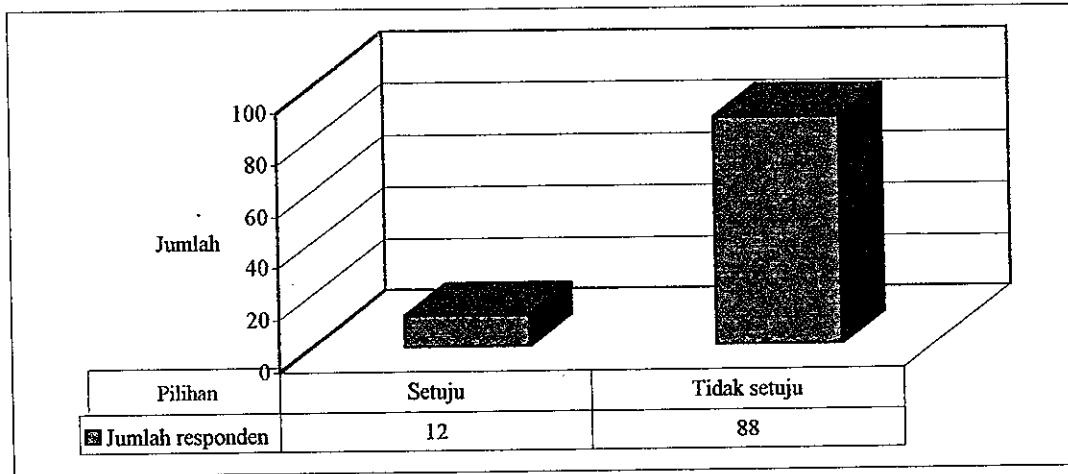


Gambar 4.29 Diagram Perbedaan Tarif (Subsidi Silang) Pada Akhir Pekan/ Hari-hari Sibuk/Hari-hari Biasa

Berdasarkan diagram diatas menunjukkan bahwa sebagian besar pendapat pengunjung Pasar Bandarjo Ungaran tentang tarif (subsidi silang) adalah tidak setuju (72%).

4.3.13 Pendapat Pemindahan Ruang Parkir Pasar Bandarjo Ungaran

Pendapat pengguna parkir tentang pemindahan ruang parkir Pasar Bandarjo Ungaran disajikan dalam Gambar 4.30 berikut ini :

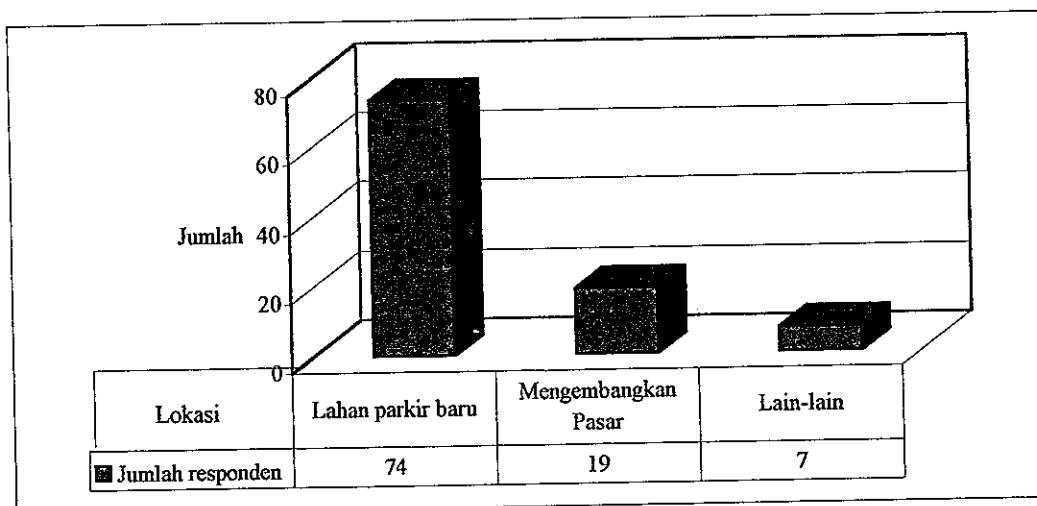


Gambar 4.30 Diagram Pemindahan Ruang Parkir Pasar Bandarjo

Berdasarkan diagram diatas menunjukan bahwa sebagian besar pendapat pengunjung Pasar Bandarjo Ungaran tidak menyetujui adanya pemindahan ruang parkir kendaraan (88%).

4.3.14 Penambahan Ruang Parkir di Pasar Bandarjo

Pendapat pengguna parkir tentang penambahan ruang parkir di Pasar Bandarjo Ungaran disajikan dalam Gambar 4.31 berikut ini :

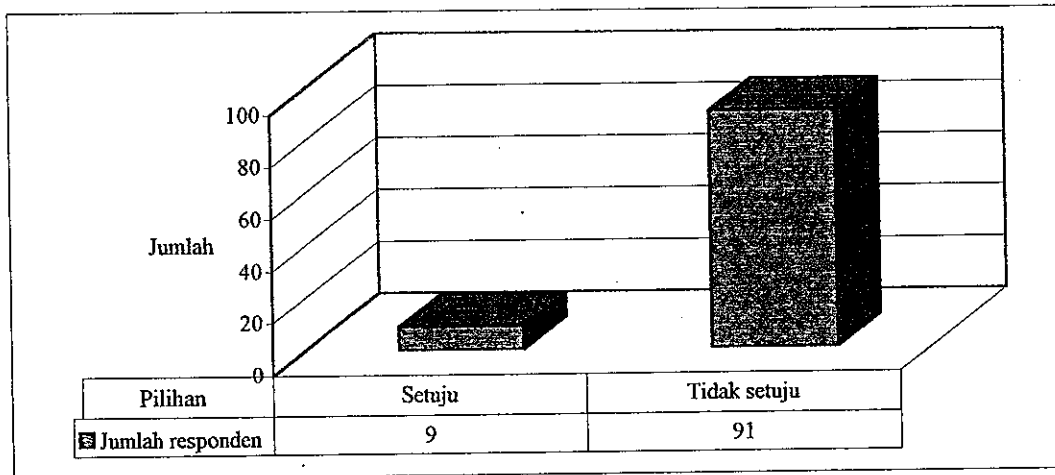


Gambar 4.31 Diagram Penambahan Ruang Parkir di Pasar Bandarjo

Berdasarkan diagram diatas menunjukan bahwa sebagian besar pendapat pengunjung Pasar Bandarjo Ungaran lebih memilih untuk disediakanya lahan parkir baru di sekitar lokasi pasar yaitu sebesar (74%).

4.3.15 Usulan Pemindahan Pasar Bandarjo

Pendapat pengguna parkir tentang pemindahan Pasar Bandarjo Ungaran disajikan dalam Gambar 4.32 berikut ini :

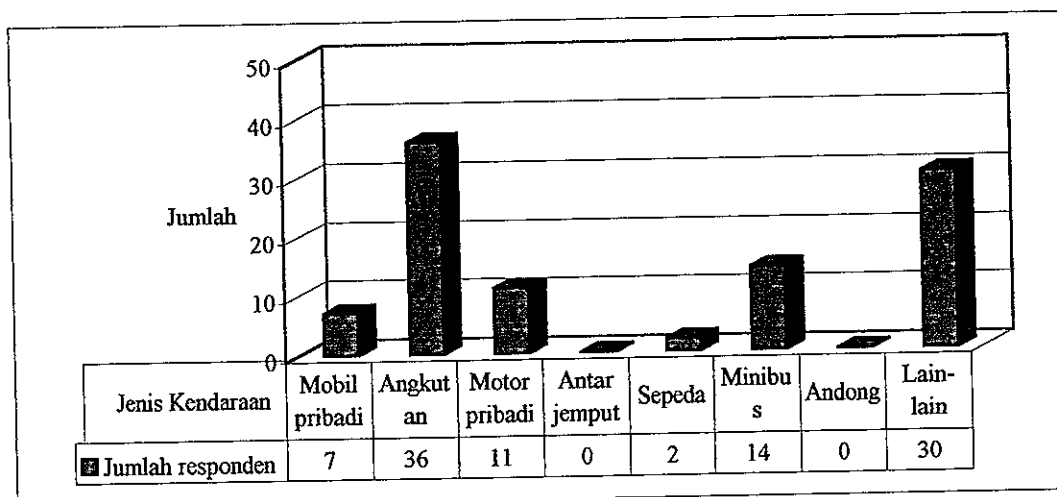


Gambar 4.32 Diagram Usulan Pemindahan Pasar Bandarjo

Berdasarkan diagram diatas maka sebagian besar pendapat responden terhadap usulan pemindahan ruang parkir dan pemindahan pasar adalah tidak setuju (91%).

4.3.16 Jenis Kendaraan yang Digunakan Oleh Para Pedagang Pasar

Jenis kendaraan yang biasa digunakan oleh para pedagang pasar disajikan pada Gambar 4.33 berikut :

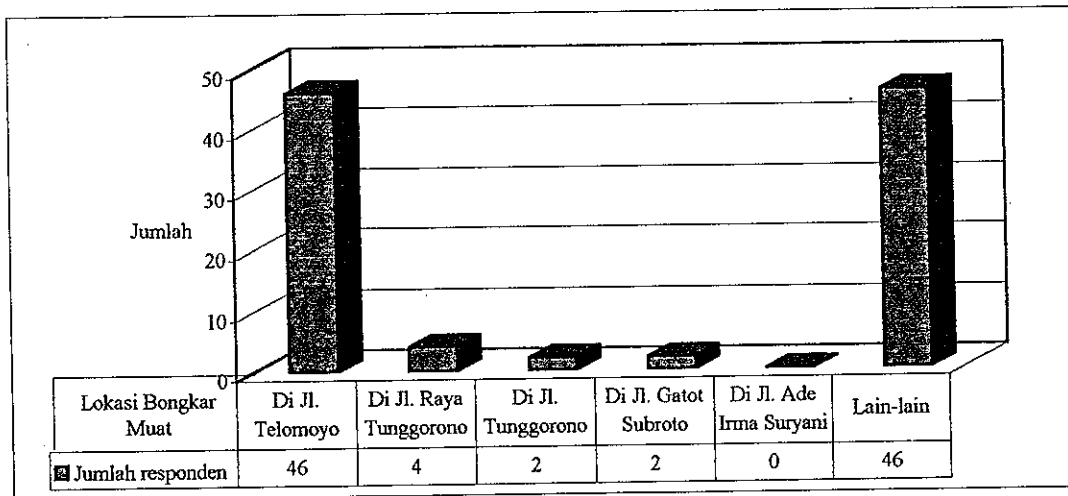


Gambar 4.33 Diagram Jenis Kendaraan Yang Digunakan Para Pedagang Pasar

Dari diagram diatas maka jenis kendaraan yang biasa digunakan oleh para pedagang pasar sebagai alat transportasi adalah angkutan umum yaitu sebesar 36%.

4.3.17 Tempat Biasanya Bongkar Muat Para Pedagang Pasar

Berdasarkan pengamatan, lokasi yang saat ini biasanya digunakan untuk lokasi bongkar muat para pedagang pasar yaitu di jalan Telomoyo, di jalan Tunggorono, di jalan Raya Tunggorono, di jalan Gatot Subroto, di jalan Ade Irma Suryani dan area parkir dalam pasar. Hasil pengamatannya disajikan dalam Gambar 4.34 berikut ini :

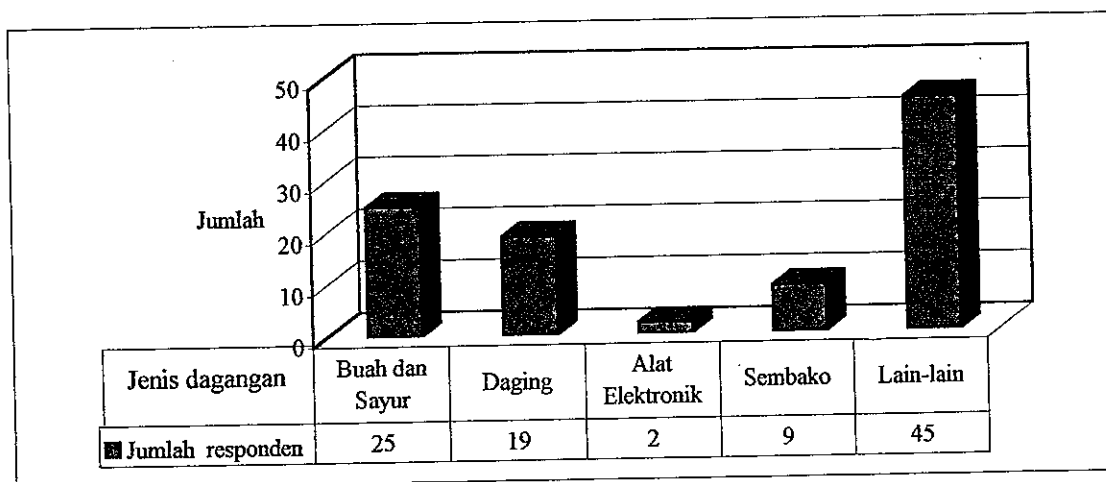


Gambar 4.34 Diagram Tempat Biasanya Bongkar Muat Pedagang Pasar

Dari hasil diagram diatas maka didapatkan bahwa lokasi para pedagang biasa melakukan bongkar muat barang sebagian besar dilakukan di jalan Telomoyo (46%) dan area parkir pasar dalam (46%).

4.3.18 Jenis Barang Dagangan Yang Dijual

Jenis barang dagangan yang dijual oleh para pedagang di Pasar Bandarjo disajikan pada Gambar 4.35 berikut ini :

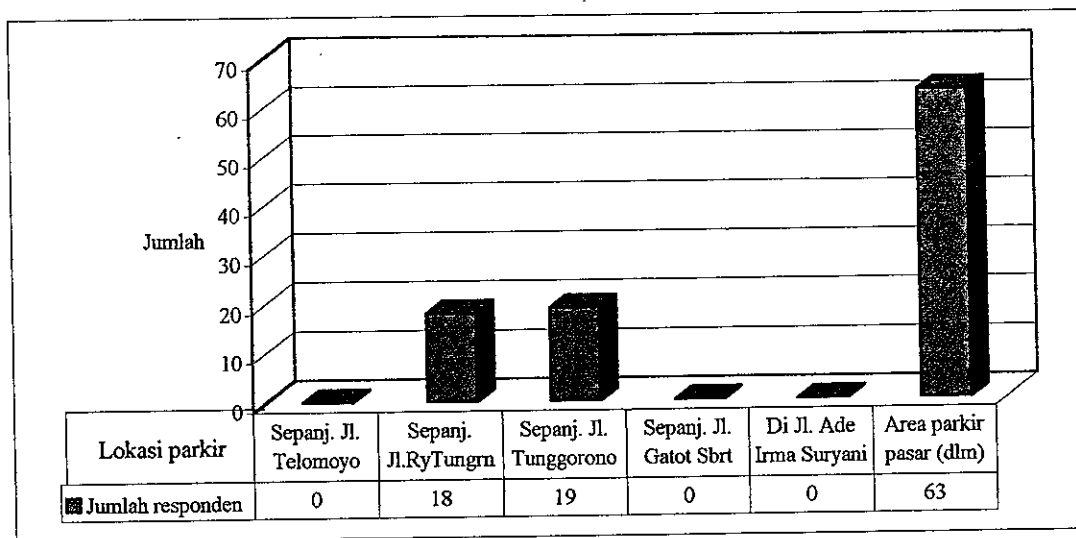


Gambar 4.35 Diagram Jenis Barang Yang Dijual

Berdasarkan hasil diagram diatas maka barang dagangan yang biasa dijual oleh para pedagang pasar adalah kebutuhan rumah tangga lainnya (43%).

4.3.19 Tempat Parkir Para Pengemudi Angkutan Umum

Lokasi yang saat ini biasanya digunakan untuk tempat parkir para pengemudi angkutan umum yaitu di jalan Telomoyo, di jalan Tunggorono, di jalan Raya Tunggorono, di jalan Gatot Subroto, di jalan Ade Irma Suryani dan area parkir dalam pasar. Hasil pengamatannya disajikan dalam Gambar 4.36 berikut ini :

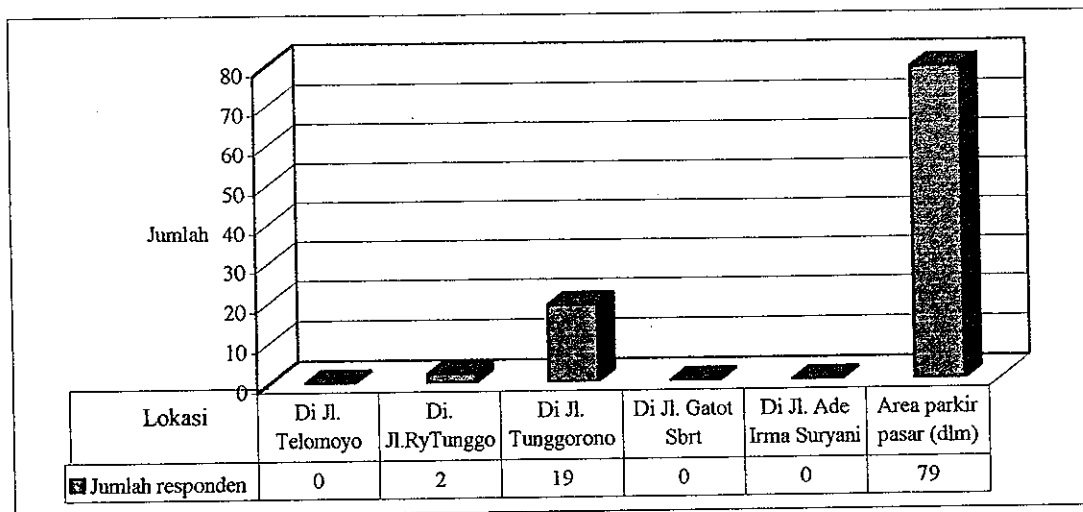


Gambar 4.36 Diagram Tempat parkir Pengemudi Angkutan Umum

Berdasarkan dari diagram diatas maka lokasi parkir para pengemudi angkutan umum adalah area parkir pasar (dalam) yaitu sebesar 63%.

4.3.20 Lokasi yang Tepat untuk Penempatan Sub Terminal Angkutan Umum

Lokasi yang diusulkan oleh para pengemudi angkutan umum untuk penempatan sub terminal disajikan dalam Gambar 4.37 berikut ini :



Gambar 4.37 Diagram Lokasi yang Tepat Penempatan Sub Terminal Angkutan Umum

Dari diagram diatas maka lokasi yang banyak dipilih untuk penempatan sub terminal baru adalah area parkir pasar (dalam) yaitu sebesar 77%.

Hasil penilaian kualitatif karakteristik kecenderungan pengguna parkir dan kondisi dalam sistem Pasar Bandarjo dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Pengunjung di Pasar Bandarjo sebagian besar berusia >35 tahun (53 %) dengan aktivitas sebagai pedagang (46%), untuk keperluan mobilitasnya cenderung menggunakan sepeda motor (37%), dimana frekuensi kedatangan ke pasar setiap hari (58%).
- Pedagang di Pasar Bandarjo sebagian besar menggunakan angkutan umum untuk mobilitasnya (36%), sedangkan keperluan bongkar muat banyak dilakukan di jalan Telomoyo (46%), dan para pedagang sebagian besar berjualan buah dan sayuran (25%).
- Pengemudi angkutan di Pasar Bandarjo sebagian besar lebih menyukai parkir di area parkir pasar dalam (63%) dan para pengemudi mengusulkan agar lokasi yang tepat untuk sub terminal angkutan umum berada di area pasar (dalam) (79%).
- Kondisi ruang parkir di Pasar Bandarjo saat ini sempit/kurang sehingga menyebabkan adanya antrian dimana dalam mendapatkan ruang parkir (51%) dan keluar dari ruang parkir (49%) membutuhkan waktu berkisar antara 1-3 menit per kendaraan maka besarnya nilai kehilangan waktu yang diakibatkan hal di atas yaitu sebesar Rp. 200,00- Rp.300,00 (44%). Usulan kenaikan tarif parkir yang dikehendaki para pengguna parkir

yaitu antara Rp. 300,00-Rp. 600,00 (86%) dan sebagian besar cenderung tidak menyetujui adanya perbedaan tarif pada akhir pekan dan pada hari biasa (72%). Para pengguna parkir cenderung tidak menyetujui pemindahan ruang parkir kendaraan (88 %) dan bila ada penambahan ruang parkir lebih memilih penambahan lahan parkir baru (74%). Para pengguna parkir juga cenderung tidak setuju bila pasar dipindahkan (91%).

4.4. DATA PERAMALAN KEBUTUHAN PARKIR DI PASAR BANDARJO UNTUK BEBERAPA TAHUN MENDATANG

Untuk meramalkan kebutuhan parkir di Pasar Bandarjo untuk beberapa tahun mendatang, maka data yang diperlukan antara lain :

1. Data jumlah penduduk Kota Ungaran (Tabel 4.19)
2. Data Produk Domestik Bruto (PDRB) Kabupaten Semarang (Tabel 4.20)
2. Data jumlah kepemilikan kendaraan Kabupaten Semarang (Tabel 4.21)
3. Data kendaraan parkir di wilayah Kecamatan Ungaran (Tabel 4.22)

Data tersebut diperoleh dari instansi terkait yaitu dari Kantor BPS Propinsi Jawa Tengah, Kantor Dinas Pendapatan Daerah Kabupaten Semarang, Kantor Perhubungan Kabupaten Semarang.

4.4.1 Data Jumlah Penduduk Kota Ungaran

Adapun data jumlah penduduk didapat dari kantor BPS Propinsi Jawa Tengah. Data jumlah penduduk yang mewakili diambil dari 3 (tiga) kecamatan dimana penduduknya sering melakukan aktivitas di Pasar Bandarjo yaitu Kecamatan Ungaran, Kecamatan Pringapus dan Kecamatan Bergas. Data yang diperoleh disajikan pada Tabel 4.19 berikut ini :

Tabel 4.19
Data Jumlah Penduduk Kota Ungaran Tahun 2000 – 2003

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa / km)
2003	224.667
2002	208.556
2001	208.132
2000	206.616

Sumber : BPS Kabupaten Semarang

4.4.2 Data Kepemilikan Kendaraan Kabupaten Semarang

Data yang diperoleh (dari tahun 2000 s/d 2003) disajikan pada Tabel 4.20 berikut:

Tabel 4.20
Data Kepemilikan Kendaraan Kabupaten Semarang Tahun 2000-2003

Tahun	Kendaraan		Jumlah (Kend)
	Mobil	Motor	
2003	12.052	47.893	59.945
2002	11.806	46.905	58.711
2001	8.383	34.038	42.421
2000	9.172	35.418	44.590

Sumber : Kantor Samsat Kabupaten Semarang

4.4.3 Data Jumlah Kendaraan Parkir di Wilayah Kecamatan Ungaran

Adapun data mengenai jumlah kendaraan yang parkir per hari di wilayah Kecamatan Ungaran pada Tabel 4.21 diambil dari Dinas Perhubungan Kabupaten Semarang dari tahun 2000 – 2003.

Tabel 4.21
Data Jumlah Kendaraan Parkir di Wilayah Kecamatan Ungaran Tahun 2000–2003

Tahun	Jumlah Kendaraan Parkir / Hari	
	Mobil	Motor
2003	55.000	47.400
2002	13.680	43.500
2001	12.600	39.600
2000	10.740	30.000

Sumber : Dinas Perhubungan Kabupaten Semarang

4.4.4 Data Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Semarang

Adapun data Produk Domestik Regional Bruto di Kabupaten Semarang pada Tabel 4.22 diambil dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Semarang dari tahun 2000 – 2003.

Tabel 4.22
Data Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Semarang Tahun 2000–2003

Tahun	PDRB (Rupiah)
2000	2.770.364.036
2001	3.146.855.431
2002	3.555.861.862
2003	3.500.000.000

Sumber : BPS Kabupaten Semarang

BAB V

ANALISIS PENGOPTIMALAN PELAYANAN PARKIR

Dari hasil pengumpulan dan pengolahan data dapat diperoleh bahan untuk menganalisis sarana ruang parkir yang ada saat ini dan permintaan akan ruang parkir, sehingga dapat ditentukan kebijakan serta langkah-langkah yang harus diambil dalam peningkatan pelayanan parkir di Pasar Bandarjo secara optimal. Dalam tahapan analisis bisa diperoleh gambaran realistis yang ditunjukkan oleh komponen-komponen penentu pengoptimalan peningkatan pelayanan di Pasar Bandarjo yaitu :

- a. Kemungkinan ruang kosong (P_0)
- b. Rata-rata jumlah antrian dalam sistem (L_s)
- c. Rata-rata panjang antrian (L_q)
- d. Biaya total (TC) yang minimal untuk setiap peningkatan pelayanan sehingga dicapai peningkatan yang optimal.

5.1 LAJU KEDATANGAN KENDARAAN

Dari analisis dengan beberapa uji distribusi laju kedatangan mobil dan motor, maka hasil uji distribusinya memperlihatkan bahwa laju kedatangan kendaraan (mobil dan motor) di Pasar Bandarjo mengikuti distribusi *Poisson*. Hasil pengujian masing-masing periode tertera pada lampiran E.

5.1.1 Laju Kedatangan Mobil

Rata-rata laju kedatangan mobil diperoleh dari hasil perhitungan jumlah total kedatangan kendaraan (selama 42 periode pengamatan per 15 menit) yang kemudian dianalisis secara *descriptive statistik* untuk mendapatkan rata-rata laju kedatangan kendaraan dalam 15 menit. Dari hasil perhitungan rata-rata tersebut kemudian dikonversikan ke dalam satuan kendaraan/jam, sehingga diperoleh laju kedatangan mobil untuk masing-masing periode adalah sebagai berikut :

- Laju kedatangan mobil periode I : 94 kend / jam
- Laju kedatangan mobil periode II : 91 kend / jam
- Laju kedatangan mobil periode III : 97 kend / jam
- Laju kedatangan mobil periode IV : 73 kend / jam

5.1.2 Laju Kedatangan Motor

Rata-rata laju kedatangan motor diperoleh dari hasil perhitungan jumlah total kedatangan kendaraan (selama 42 periode pengamatan per 15 menit) yang kemudian dianalisa secara *descriptive statistik* untuk mendapatkan rata-rata laju kedatangan kendaraan dalam 15 menit. Dari hasil perhitungan rata-rata tersebut kemudian dikonversikan ke dalam satuan kendaraan/jam, sehingga diperoleh laju kedatangan motor untuk masing-masing periode adalah sebagai berikut :

- Laju kedatangan motor periode I : 169 kend / jam
- Laju kedatangan motor periode II : 172 kend / jam
- Laju kedatangan motor periode III : 193 kend / jam
- Laju kedatangan motor periode IV : 166 kend / jam

5.2 LAJU PELAYANAN PARKIR KENDARAAN

Dari uji beberapa distribusi pelayanan parkir yaitu berupa lamanya parkir kendaraan (mobil dan motor), maka hasil uji distribusinya memperlihatkan bahwa lamanya parkir kendaraan (mobil dan motor) di Pasar Bandarjo mengikuti distribusi *Eksponensial*. Hasil pengujian masing-masing periode tertera pada lampiran G.

5.2.1 Laju Pelayanan Parkir Mobil

Rata-rata laju pelayanan mobil diperoleh dari hasil perhitungan jumlah total kendaraan yang parkir selama rentang waktu 10,5 jam di Pasar Bandarjo. Kemudian dianalisis secara *descriptive statistik* untuk mendapatkan rata-rata laju pelayanan kendaraan per-menit. Dari hasil perhitungan rata-rata tersebut kemudian dikonversikan ke dalam satuan kendaraan/jam/ruang, sehingga diperoleh laju kedatangan mobil untuk masing-masing periode adalah sebagai berikut :

- Rata-rata laju pelayanan periode I : 68 menit / kend
- Rata-rata laju pelayanan periode II : 61 menit / kend
- Rata-rata laju pelayanan periode III : 68 menit / kend
- Rata-rata laju pelayanan periode IV : 65 menit / kend

Hasil konversi satuan pelayanan kendaraan per-menit ke pelayanan kendaraan tiap jam setiap ruang akan menjadi demikian :

- Rata-rata laju pelayanan periode I : $60/68 = 0,89$ kend / jam / ruang
- Rata-rata laju pelayanan periode II : $60/61 = 0,99$ kend / jam / ruang
- Rata-rata laju pelayanan periode III : $60/68 = 0,89$ kend / jam / ruang
- Rata-rata laju pelayanan periode IV : $60/65 = 0,92$ kend / jam / ruang

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata dari laju pelayanan} &= \frac{0,89 + 0,99 + 0,89 + 0,92}{4} \\ &= 0,9225 \text{ kend / jam / ruang} \end{aligned}$$

Hasil rata-rata laju pelayanan mobil yang didapatkan akan digunakan dalam perhitungan untuk mencari ruang parkir per pelayanan.

5.2.2 Laju Pelayanan Parkir Motor

Rata-rata laju pelayanan motor diperoleh dari hasil perhitungan jumlah total kendaraan yang parkir selama rentang waktu 10,5 jam di Pasar Bandarjo. Kemudian dianalisis secara *descriptive statistik* untuk mendapatkan rata-rata laju pelayanan kendaraan per-menit. Dari hasil perhitungan rata-rata tersebut kemudian dikonversikan ke dalam satuan kendaraan/jam/ruang, sehingga diperoleh laju kedatangan motor untuk masing-masing periode adalah sebagai berikut :

- Rata-rata laju pelayanan periode I : 69 menit / kend
- Rata-rata laju pelayanan periode II : 68 menit / kend
- Rata-rata laju pelayanan periode III : 61 menit / kend
- Rata-rata laju pelayanan periode IV : 65 menit / kend

Hasil konversi satuan pelayanan kendaraan per-menit ke pelayanan kendaraan tiap jam setiap ruang akan menjadi demikian :

- Rata-rata laju pelayanan periode I : $60/69 = 0,87$ kend / jam / ruang
- Rata-rata laju pelayanan periode II : $60/68 = 0,88$ kend / jam / ruang
- Rata-rata laju pelayanan periode III : $60/61 = 0,98$ kend / jam / ruang
- Rata-rata laju pelayanan periode IV : $60/65 = 0,93$ kend / jam / ruang

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata dari laju pelayanan} &= \frac{0,87 + 0,88 + 0,98 + 0,93}{4} \\ &= 0,915 \text{ kend / jam / ruang} \end{aligned}$$

Hasil rata-rata laju pelayanan motor yang didapatkan akan digunakan dalam perhitungan untuk mencari ruang parkir per pelayanan.

5.3 TEORI ANTRIAN

Dengan diketahuinya distribusi kedatangan yaitu "Poisson" dengan ekspektasi rata-rata jumlah kedatangan (λ) dan distribusi pelayanannya yaitu "Eksponensial" dengan ekspektasi rata-rata pelayanan ($1/\mu$). Maka dengan demikian model antrian yang digunakan untuk struktur fasilitas parkir baik motor maupun mobil di Pasar Bandarjo adalah dengan model antrian QS dan keduanya diselesaikan dengan model ongkos dari antrian :

$$TC(o) = C_1 \mu_c + C_2 L_q$$

Keterangan :

$Tc(o)$ = Total Cost Optimal (Rp)

C_1 = Biaya penambahan per fasilitas pelayanan (Rp)

μ_c = Tingkat pelayanan (kend)

C_2 = Biaya waktu tunggu/pelanggan/satuan waktu (= biaya penghematan) (Rp)

L_q = Panjang antrian per fasilitas pelayanan (kend)

Hasil perhitungan Total Cost Optimal dengan model ongkos antrian merupakan biaya pelayanan ruang parkir paling optimal yang akan dicari.

5.4 ASUMSI PERHITUNGAN BIAYA OPTIMALISASI PENINGKATAN PELAYANAN

Dalam perhitungan biaya pengoptimalan pelayanan ruang parkir untuk kendaraan, digunakan asumsi-asumsi yang meliputi beberapa hal berikut :

5.4.1 Asumsi yang Digunakan Pada Biaya Penambahan Fasilitas Pelayanan

Asumsi yang digunakan untuk perhitungan ongkos penambahan fasilitas pelayanan parkir adalah sebagai berikut :

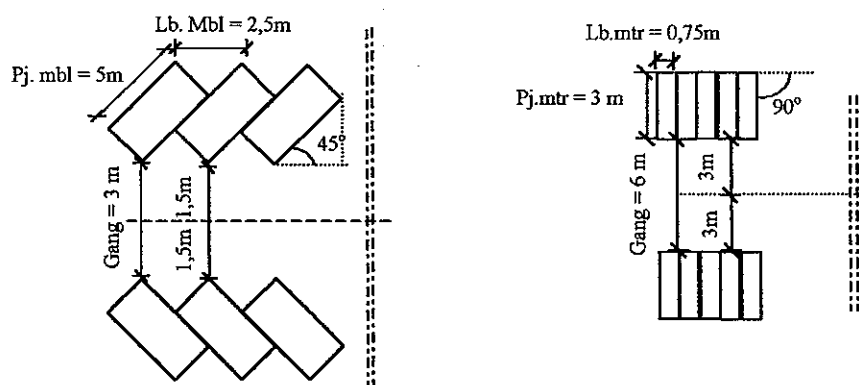
1. Komponen biaya tetap

- Biaya pembangunan gedung parkir dua lantai tiap $1m^2$ adalah Rp 1.550.000,00

(Daftar Harga Satuan Propinsi Jawa Tengah April-Mei 2004)

- Penataan ruang parkir direncanakan berdasarkan Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir, Dirjen Perhubungan Darat Tahun 1990 dengan ketentuan sebagai berikut :
 - Ruang parkir untuk 1 (satu) sepeda motor adalah $3 \times 0,75$ m dengan lebar jalur gang 6,0 m dengan sudut 90° maka luasnya $= (3 \times 0,75) + (3 \times 0,75) = 4,5 \approx 5 \text{ m}^2$
 - Ruang parkir untuk 1 (satu) mobil adalah $5 \times 2,5$ m dengan lebar jalur gang 3,0 m dan dengan sudut 45° maka luasnya $= (5 \times 2,5) + (1,5 \times 2,5) = 16,25 \approx 17 \text{ m}^2$

Lebar kebutuhan ruang parkir untuk mobil dan motor dijelaskan pada Gambar 5.1:



Gambar 5.1 Lebar Kebutuhan Ruang Parkir Kendaraan

- Penentuan jumlah kebutuhan ruang parkir yang akan direncanakan diperkirakan dari hasil perhitungan selisih akumulasi maksimum kedatangan dan keluaran kendaraan (mobil dan motor) terbesar pada empat periode pengamatan yang telah dilakukan.
 - Selisih akumulasi maksimum kedatangan dan keluaran mobil = 202 kend
 ≈ 300 kend
 - Selisih akumulasi maksimum kedatangan dan keluaran motor = 473 kend
 ≈ 500 kend

Maka kebutuhan ruang dan biaya pengadaan gedung parkir baru diasumsikan :

- Untuk Parkir Mobil dengan kapasitas 300 kendaraan dengan @ 17 m^2
 $= 5100 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 1.550.000,00 = \text{Rp } 7.905.000.000,00$
- Untuk Parkir Motor dengan kapasitas 500 kendaraan dengan @ 5 m^2
 $= 2500 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 1.150.000,00 = \text{Rp } 2.875.000.000,00$

- Nilai bunga komersial yang digunakan untuk pengembalian modal dengan rencana jangka waktu selama 10 tahun adalah sebesar 21 % per tahun. (Diambil berdasarkan standar bunga dari Bank Pembangunan Daerah)

2. Komponen biaya tidak tetap

Untuk mobil dan motor diasumsikan :

- Biaya pemeliharaan gedung diasumsikan sebesar Rp 6.000.000 / bln
- Biaya untuk gaji karyawan diasumsikan sebesar Rp 4.000.000 / bln
- Biaya tidak terduga diasumsikan sebesar Rp 2.000.000 / bln

5.4.2 Asumsi yang Digunakan Pada Perhitungan Biaya Penghematan

Biaya penghematan adalah biaya yang dihemat apabila fasilitas ditingkatkan, didapatkan dari hasil penjumlahan biaya operasional kendaraan dan biaya waktu tunggu kendaraan (dalam hal ini waktu tunggu untuk mendapatkan tempat parkir). Asumsi yang digunakan pada perhitungan biaya penghematan meliputi :

1. Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Komponen-Komponennya yaitu :

a. Biaya Tetap

Untuk mobil asumsinya adalah sebagai berikut :

- Rata-rata pengguna Pasar Bandarjo menggunakan kendaraan yang sudah setengah pakai (efisiensi = 60 %). Data mengenai harga kendaraan baru dari dealer mobil berkisar antara Rp. 80.000.000,00 – Rp 150.000.000,00, maka diasumsikan untuk harga jenis mobil yang banyak digunakan di Pasar Bandarjo adalah sebesar : 60 %
 $\times \text{Rp } 80.000.000,00 = \text{Rp } 48.000.000,00$
- Biaya asuransi mobil diasumsikan sebesar Rp 750.000,00 (Kepolisian)
- Biaya surat izin mobil diasumsikan sebesar Rp 400.000,00 (Kepolisian)

Untuk motor asumsinya adalah sebagai berikut :

- Sebagian besar pengguna Pasar Bandarjo menggunakan kendaraan dengan kondisi sudah setengah pakai (efisiensi 60 %). Data dari dealer motor untuk 1 buah motor baru mempunyai harga berkisar antara Rp 10.000.000,00 – Rp 12.000.000,00,

maka diasumsikan harga untuk harga jenis motor yang banyak digunakan di Pasar Bandarjo :

$$60 \% \times \text{Rp } 12.000.000,00 = \text{Rp } 7.200.000,00$$

- Biaya asuransi motor diasumsikan sebesar Rp 450.000,00 (Kepolisian)
- Biaya surat izin motor diasumsikan sebesar Rp 200.000,00 (Kepolisian)

b. Biaya Tidak Tetap

Untuk mobil asumsinya adalah sebagai berikut :

- Biaya bahan bakar diasumsikan memakai bensin sebesar Rp 1.810,00 / lt (Pertamina)
- Biaya oli mobil diasumsikan sebesar Rp 30.000,00 / lt (Pertamina)
- Biaya pemeliharaan kendaraan (dari pergantian spare part kendaraan) sebesar Rp 7.000,00 / jam

Untuk motor asumsinya adalah sebagai berikut :

- Biaya bahan bakar diasumsikan memakai bensin sebesar Rp 1.810,00 / lt (Pertamina)
- Biaya oli motor diasumsikan sebesar Rp 20.000,00 / lt (Pertamina)
- Biaya pemeliharaan motor (dari pergantian spare part kendaraan) sebesar Rp 3.000,00 / jam

2. Biaya Waktu Tunggu

Perhitungan nilai waktu tunggu menggunakan pedoman hasil penelitian dari Fahrhan Ifan Tanjung (FPS Transportasi, ITB thn 1988). Dengan menggunakan asumsi perbandingan kurs dollar pada tahun 1988 sebesar 1US\$ = Rp 2.000,00 dan pada tahun 2004 1US\$ = Rp. 9.000,00.

5.5 PERHITUNGAN BIAYA OPTIMALISASI (TC) PELAYANAN RUANG PARKIR

Perhitungan biaya optimalisasi (TC) diselesaikan dengan model ongkos antrian yang didapatkan dari biaya penambahan fasilitas pelayanan (C_1) ditambahkan dengan biaya penghematan (C_2) yang seimbang optimal. Nilai tingkat kedatangan optimal (λ), tingkat pelayanan (μ), biaya penambahan fasilitas pelayanan (C_1) dan biaya penghematan (C_2)

menjadi data masukan atau input dalam program *software* QS sehingga dihasilkan biaya optimalisasi (TC). Nilai TC inilah yang merupakan tarif parkir yang digunakan. Pedoman perhitungan biaya optimalisasi ruang parkir menggunakan rumus-rumus dari Ekonomi Seri Teknik Transportasi, Waldiyono. Langkah perhitungannya disajikan sebagai berikut :

5.5.1 Biaya Penambahan Fasilitas Pelayanan (C_1)

5.5.1.1 Biaya Penambahan Fasilitas Pelayanan Mobil

Yang akan dicari yaitu biaya ruang parkir per kendaraan per jam. Biaya fasilitas pelayanan terdiri dari :

1. Biaya Tetap

Komponen - komponen Biaya Tetap Terdiri Dari:

- a. Biaya perencanaan.
- b. Biaya pelaksanaan pembangunan.
- c. Asuransi.
- d. Biaya tidak resmi lainnya.
- e. Biaya penyusutan / jangka waktu perencanaan.

2. Biaya Tidak Tetap (*Running Cost*)

Komponen - komponen Biaya Tidak Tetap Terdiri dari:

- a. Pemeliharaan gedung.
- b. Biaya pegawai dan lainnya.

Perhitungannya sebagai berikut:

- Untuk pengadaan gedung parkir baru dengan kapasitas 300 mobil (asumsi perhitungan) adalah Rp 7.905.000.000,00 dengan asumsi untuk pembangunan 1 ruang parkir membutuhkan Rp 1.550.000,00. Biaya tersebut di atas sudah mencakup:
 - a. Biaya perencanaan.
 - b. Biaya pelaksanaan pembangunan siap dioperasikan.
 - c. Asuransi.
 - d. Biaya tak resmi lainnya.
- Apabila kita memperhatikan jangka waktu perencanaan peramalan 10 tahun mendatang, dengan tingkat bunga (*internal rate*) adalah 21 % per tahun, maka faktor pengembalian

modal rata-rata per tahun dihitung dengan rumus berikut:

$$Fn = P(1+i)^n$$

$$A = F \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$Fn = P(1+i)$$

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

Keterangan : n = 10 (tahun ke 10)

Sehingga pengembalian modal biaya gedung tiap tahunnya adalah

$$\begin{aligned} A &= \text{Rp } 7.905.000.000,00 \left[\frac{0,21(1+0,21)^{10}}{(1+0,21)^{10} - 1} \right] \\ &= \text{Rp } 1.944.630.000,00 / \text{tahun} \end{aligned}$$

Maka pengembalian modal untuk tiap bulan

$$= \text{Rp } 1.944.630.000,00 / 12 \text{ bulan} = \text{Rp } 162.052.500,00 / \text{bulan}$$

- Untuk biaya penyusutan gedung dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$E = (B - C) D + 0,2 C$$

Keterangan :

E : Biaya penyusutan tiap tahun.

B : Harga setempat.

C : Nilai sisa.

D : Faktor angsuran modal (capital recovery faktor)

$$D = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Dalam hal ini :

i : Tingkat Bunga

n : Umur rencana alat

Bila : - umur rencana 10 tahun

- nilai sisa diambil 5 % dari harga awal

Perhitungan biaya penyusutan adalah sebagai berikut :

$$D = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = \frac{0,21(1+0,21)^{10}}{(1+0,21)^{10} - 1} = 0,246$$

$$\begin{aligned} E &= (B - C)D + 0,2 C \\ &= (7.905.000.000,00 - \text{Rp } 395.250.000,00) 0,246 + 0,2 (\text{Rp } 395.250.000,00) \\ &= \text{Rp } 1.926.448.500,00 / \text{th} = \text{Rp } 160.537.375,00 / \text{bulan} \end{aligned}$$

Maka hasil perhitungan biaya fasilitas pelayanan tiap bulan :

I. Biaya Tetap :

- a. pengembalian modal (A) = Rp 162.052.500,00 / bln (dihitung)
- b. penyusutan (E) = Rp 160.537.375,00 / bln (dihitung)

II. Biaya Tidak Tetap :

- c. biaya pemeliharaan gedung = Rp 6.000.000,00 / bln (asumsi)
- d. gaji karyawan = Rp 4.000.000,00 / bln (asumsi)
- e. biaya tak terduga = Rp 2.000.000,00 / bln + (asumsi)
- biaya total = Rp 334.589.875,00 / bln
- (untuk kapasitas 300 mobil yang diambil dari asumsi perhitungan tersebut diatas)

Apabila ruang parkir dalam 1 hari beroperasi selama 10 jam, maka biaya fasilitas pelayanan setiap ruang per jam sebagai berikut :

$$\text{Rp } 334.589.875,00 / (30 \times 10 \times 300) = \text{Rp } 3.717,67 \text{ ruang / jam}$$

Diambil Rp 3.750,00 / ruang / jam = Biaya Fasilitas Pelayanan

5.5.1.2 Biaya Penambahan Fasilitas Pelayanan Motor

Yang akan dicari yaitu biaya ruang parkir per kendaraan per jam. Biaya fasilitas pelayanan terdiri dari :

1. Biaya Tetap

Komponen - komponen Biaya Tetap Terdiri Dari:

- a. Biaya perencanaan.
- b. Biaya pelaksanaan pembangunan.
- c. Asuransi.
- d. Biaya tidak resmi lainnya.

e. Biaya penyusutan / jangka waktu perencanaan.

2. Biaya Tidak Tetap (*Running Cost*)

Komponen - komponen Biaya Tidak Tetap Terdiri Dari:

- a. Pemeliharaan gedung.
- b. Biaya pegawai dan lainnya.

Perhitungannya sebagai berikut:

- Untuk pengadaan gedung parkir baru dengan kapasitas 500 motor adalah Rp 2.875.000.000,00 dengan asumsi untuk pembangunan 1 ruang parkir membutuhkan Rp 1.150.000,00.

Biaya tersebut di atas sudah mencakup:

- a. Biaya perencanaan.
- b. Biaya pelaksanaan pembangunan siap dioperasikan.
- c. Asuransi.
- d. Biaya tak resmi lainnya.
- Apabila kita memperhatikan jangka waktu perencanaan peramalan 10 tahun mendatang, dengan tingkat bunga (*internal rate*) adalah 21 % per tahun, maka faktor pengembalian modal rata-rata per tahun dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$Fn = P(1+i)^n$$

$$A = P \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$Fn = P(1+i)$$

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

Sehingga pengembalian modal biaya gedung tiap tahunnya adalah

$$\begin{aligned} A &= \text{Rp } 2.875.000.000,00 \left[\frac{0,21(1+0,21)^{10}}{(1+0,21)^{10} - 1} \right] \\ &= \text{Rp } 707.250.000,00 / \text{tahun} \end{aligned}$$

Pengembalian modal untuk tiap bulan

$$= \text{Rp } 707.250.000,00 / 12 \text{ bulan} = \text{Rp } 58.937.500,00$$

- Untuk biaya penyusutan gedung dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$E = (B - C) D + 0,2 C$$

Keterangan :

E : Biaya penyusutan tiap tahun.

B : Harga setempat.

C : Nilai sisa.

D : Faktor angsuran modal (capital recovery faktor)

$$D = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Dalam hal ini :

i : Tingkat Bunga

n : Umur rencana alat

Bila : - umur rencana 10 tahun

- nilai sisa diambil 5 % dari harga awal

Perhitungan biaya penyusutan adalah sebagai berikut :

$$D = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = \frac{0,21(1+0,21)^{10}}{(1+0,21)^{10} - 1} = 0,246$$

$$E = (B - C) D + 0,2 C$$

$$= (2.875.000.000,00 - \text{Rp } 143.750.000,00) 0,246 + 0,2 (\text{Rp } 143.750.000,00)$$

$$= \text{Rp } 700.637.500,00 / \text{th} = \text{Rp } 58.386.458,33 / \text{bulan}$$

Maka perhitungan biaya fasilitas pelayanan tiap bulan :

I. Biaya Tetap :

a. pengembalian modal (A) = Rp 58.937.500,00 / bln (dihitung)

b. penyusutan (E) = Rp 58.386.458,33 / bln (dihitung)

II. Biaya Tidak Tetap :

c. biaya pemeliharaan gedung = Rp 6.000.000,0 / bln (asumsi)

d. gaji Karyawan = Rp 4.000.000,00 / bln (asumsi)

e. biaya tak terduga = Rp 2.000.000,00 / bln +(asumsi)

biaya total = Rp 129.323.958,30 / bln

(untuk kapasitas 500 motor yang diambil dari asumsi perhitungan tersebut diatas)

Apabila ruang parkir dalam 1 hari beroperasi selama 10 jam, maka biaya fasilitas pelayanan setiap ruang per jam sebagai berikut :

$\text{Rp } 129.323.958,3 / (30 \times 10 \times 500) = \text{Rp } 862,00 \text{ ruang / jam}$

Diambil Rp 900,00 /ruang / jam

5.5.2 Biaya Penghematan (C_2)

Biaya penghematan merupakan biaya yang dihemat apabila fasilitas ditingkatkan. Dalam persoalan ini biaya penghematan terdiri dari Biaya Operasional Kendaraan dan Biaya Waktu Tunggu.

5.5.2.1 Biaya Operasional Kendaraan Mobil

Biaya operasional mobil terdiri dari komponen-komponen antara lain :

1. Biaya Tetap :

Komponen – komponennya :

- a. Biaya penyusutan.
- b. Biaya surat-surat lainnya

2. Biaya Tidak Tetap :

- a. Pemakaian bahan bakar.
- b. Minyak pelumas.
- c. Pemakaian ban.
- d. Biaya pemeliharaan kendaraan.

(untuk harga-harga pada perhitungan biaya tidak tetap ini menggunakan harga yang berlaku sebelum Maret 2003)

Perhitungannya sebagai berikut :

- Apabila harga mobil yang beroperasi rata-rata diambil Rp 48.000.000,00 (hasil asumsi tersebut diatas)

Nilai sisa 5 % dari harga awal, maka:

$$E = (B - C) D + 0,2 C$$

$$E = (48.000.000 - 2.400.000) 0,246 + 0,2 (2.400.000)$$

= Rp 11.697.600,00 / th.

- Perhitungan biaya bahan bakar per jam :

Pemakaian bahan bakar tergantung pada :

1. Daya mesin (TK = Tenaga Kuda)
2. Macam bahan bakar yang digunakan.

Pemakaian bahan bakar khas SFC (*Specific Fuel Consumption*), pada umumnya:

- Bensin = 0,3 Liter / TK / Jam.
- Solar = 0,2 Liter / TK / Jam.

Sedangkan pemakaian SFC berlaku untuk faktor operasi (*Operating Factor*) sebesar 100%, apabila mobil yang berkunjung di Pasar Bandarjo dianggap mempunyai OF 60% maka untuk mobil dengan bahan bakar bensin adalah:

$$0,6 \times 0,3 = 0,18 \text{ Lt / TK / Jam.}$$

Rata-rata mobil yang digunakan mempunyai tenaga kuda 60 TK dan harga bensin Rp 1.810,00 / Liter maka biaya operasi setiap kendaraan:

$$0,18 \times 60 \times \text{Rp } 1.810,00 = \text{Rp } 19.548,00 / \text{Jam.}$$

3. Biaya pemakaian minyak pelumas (Oli).

Berdasarkan rumus umum dituliskan sebagai berikut :

$$g = \frac{DK \times F}{199,5} + \frac{c}{t} (\text{ltr / jam})$$

Keterangan :

g : volume minyak pelumas yang digunakan tiap jam (ltr / jam)

DK : kekuatan mesin (TK = Tenaga Kuda)

F : faktor besarnya angka praktek, diambil 0,25

C : isi karter, kotak persneling (*gear box*) dalam liter

t : waktu antara penggantian minyak pelumas

Namun dalam hal ini pemakaian minyak pelumas untuk mobil, didapatkan dari konversi rumus umum adalah 1,3 Lt / 1000 km (Ekonomi Teknik Waldiyono hal 114, Daftar 10.1) dan konversi untuk satuan agar menjadi ltr/jam maka harus dikalikan dengan kecepatan mobil dalam perjalanan berkunjung ke Pasar Bandarjo sehingga :

$$g = \frac{1,3 \text{ ltr}}{1000 \text{ km}} \times 25 \text{ km/jam}$$

$$= 0,0325 \text{ ltr /jam}$$

Apabila harga minyak pelumas sekarang untuk golongan kendaraan mobil Rp 30.000,00 / lt.

Maka untuk satu mobil rata-rata pemakaian minyak pelumasnya
 $= 0,032 \text{ lt/ jam} \times \text{Rp } 30.000,00 = \text{Rp } 960,00$

- Rekapitulasi perhitungan biaya operasional mobil adalah :

1. Biaya Tetap:

a. Biaya Penyusutan = Rp 11.697.600,00 (dihitung)

b. Biaya Asuransi = Rp 750.000,00 (asumsi)

c. Biaya Surat Izin = Rp 400.000,00 + (asumsi)

BiayaTotal = Rp 12.847.600,00

Apabila dianggap bahwa mobil yang berkunjung ke Pasar Bandarjo mempunyai rata-rata kecepatan 25 km / jam, dan dengan melihat grafik (Ekonomi Teknik Seri Transportasi oleh: Waldiyono) maka diperoleh jumlah jam mengemudi tahunan yaitu 450 jam / tahun, sehingga rata-rata dalam 1 hari mesin bekerja :

$$450 / (12 \times 30) = 1,25 \text{ jam}$$

Sehingga biaya operasi kendaraan per jam:

$$\text{Rp } 12.847.600,00 / (12 \times 30 \times 1,25) = \text{Rp } 28.550,22 / \text{jam.}$$

2. Biaya Tidak Tetap :

a. Biaya bahan bakar = Rp 19.548,00 / jam (dihitung)

b. Biaya Oli = Rp 960,00 / jam (dihitung)

c. Biaya pemeliharaan = Rp 7.000,00 / jam + (asumsi)

Biaya total = Rp 27.508,00 / jam

Biaya total operasi kendaraan mobil:

Biaya operasional kendaraan/jam + biaya tidak tetap/jam

$$\text{Rp } 28.550,22 / \text{jam} + \text{Rp } 27.508,00 / \text{jam} = \text{Rp } 56.058,22 / \text{jam.}$$

5.5.2.2 Biaya Operasi Kendaraan Motor

Biaya Operasional Kendaraan terdiri dari komponen-komponen antara lain :

1. Biaya Tetap :

Komponen – komponennya :

- a. Biaya penyusutan.
- b. Biaya surat-surat lainnya

2. Biaya Tidak Tetap :

- a. Pemakaian bahan bakar.
- b. Minyak pelumas.
- c. Pemakaian ban.
- d. Biaya pemeliharaan kendaraan.

(untuk harga-harga pada perhitungan biaya tidak tetap ini menggunakan harga yang berlaku sebelum Maret 2003)

Perhitungannya adalah sebagai berikut :

- Apabila harga sepeda motor yang beroperasi rata-rata diambil Rp 7.200.000,00 (7,2 juta).

Nilai sisa 5 % dari harga awal, maka:

$$E = (B - C) D + 0,2 C$$

$$E = (7.200.000 - 3.600.000) 0,246 + 0,2 (3.600.000)$$

$$= \text{Rp } 1.605.600,00 / \text{th.}$$

- Perhitungan biaya-bahan bakar per jam :

Pemakaian bahan bakar tergantung pada :

1. Daya mesin (TK = Tenaga Kuda = 10)
2. Macam bahan bakar yang digunakan.

Pemakaian bahan bakar khas SFC(*Specific Fuel Consumption*), pada umumnya:

$$\text{Bensin} = 0,15 \text{ Liter / TK / Jam.}$$

Sedangkan pemakaian SFC berlaku untuk faktor operasi (*Operating Factor*) sebesar 100%, apabila sepeda motor yang berkunjung di Pasar Bandarjo dianggap mempunyai OF 60% maka untuk kendaraan dengan bahan bakar bensin adalah:

$$0,6 \times 0,15 = 0,09 \text{ Lt / TK / Jam.}$$

Rata-rata sepeda motor yang digunakan mempunyai tenaga kuda 10 TK dan harga bensin Rp 1.810,00 / Liter, maka biaya operasi setiap sepeda motor :

$$0,09 \times 10 \times \text{Rp } 1810,00 = \text{Rp } 1.629,00 / \text{Jam.}$$

3. Pemakaian minyak pelumas (Oli).

Berdasarkan rumus umum dituliskan sebagai berikut:

$$g = \frac{DK \times F}{199,5} + \frac{c}{l} (\text{ltr / jam})$$

Keterangan :

g : volume minyak pelumas yang digunakan tiap jam (ltr / jam)

DK : kekuatan mesin (TK = Tenaga Kuda)

F : faktor besarnya angka praktek, diambil 0,25

C : isi karter, kotak persneling (*gear box*) dalam liter

t : waktu antara penggantian minyak pelumas

Namun dalam hal ini pemakaian minyak pelumas untuk motor didapatkan konversi dari rumus umum adalah 1,3 Lt / 1000 km (Ekonomi Teknik Waldiyono hal 114, Daftar 10.1) dan untuk konversi satuan agar menjadi ltr/jam maka harus dikalikan dengan kecepatan sepeda motor saat berkunjung ke Pasar Bandarjo sehingga :

$$g = \frac{0,8 \text{ ltr}}{1000 \text{ km}} \times 25 \text{ km/jam} = 0,02 \text{ ltr / jam}$$

Apabila harga minyak pelumas sekarang untuk golongan kendaraan motor Rp 20.000,00 / Lt.

Maka untuk satu kendaraan rata-rata pemakaian minyak pelumasnya

$$= 0,02 \text{ lt/ jam} \times \text{Rp } 20.000,00 = \text{Rp } 640,00$$

- Rekapitulasi perhitungannya adalah :

1. Biaya Tetap:

a. Biaya Penyusutan = Rp 1.605.600,00 (dihitung)

b. Biaya Asuransi = Rp 250.000,00 (asumsi)

c. Biaya Surat Izin = Rp. 200.000,00 + (asumsi)

BiayaTotal = Rp 2.055.600,00

Apabila dianggap bahwa sepeda motor yang berkunjung ke Pasar Bandarjo mempunyai rata-rata 25 km / jam, dan dengan melihat grafik (Ekonomi Teknik Seri Transportasi oleh: Waldiyono) maka diperoleh jumlah jam mengemudi tahunan yaitu 700 jam / tahun, sehingga rata-rata dalam 1 hari mesin bekerja :

$$750 / (12 \times 30) = 1,94 \text{ jam}$$

Sehingga biaya operasi sepeda motor per jam:

$$\text{Rp } 2.055.600,00 / (12 \times 30 \times 1,94) = \text{Rp } 2.943,299 / \text{jam.}$$

2. Biaya Tidak Tetap :

a. Biaya bahan bakar = Rp 1.629,00 / jam (dihitung)

b. Biaya Oli = Rp 640,00 / jam (dihitung)

c. Biaya pemeliharaan = Rp 3.000,00 / jam + (asumsi)

Biaya total = Rp 5.269,00 / jam

Biaya total operasi sepeda motor:

Biaya operasional kendaraan/jam + biaya tidak tetap/jam

$$\text{Rp } 2.943,299 + \text{Rp } 5.269,00 = \text{Rp } 8.212,299 / \text{jam.}$$

5.5.2.3 Biaya waktu tunggu

Biaya waktu tunggu adalah biaya pengorbanan bagi tiap konsumen karena harus menunggu antrian yang panjang untuk bisa mendapatkan fasilitas pelayanan. Biaya waktu tunggu ini sulit untuk diperhitungkan namun demikian dalam menentukan nilai waktu tunggu peneliti menggunakan pedoman dan hasil penelitian Fahren Ifan Tanjung (FPS Transportasi, ITB th 1988). Dari hasil penelitiannya tersebut untuk nilai waktu tunggu berdasarkan golongan pendapatan konsumen adalah sebagai berikut:

Tabel 5.1
Nilai Waktu Tunggu Berdasarkan Golongan Pendapatan Konsumen

No.	Kel. Pendapatan (Rupiah)	Nilai waktu Tunggu Rata-Rata (Rp/jam)
1	300.000 - 399.999	2.583,98
2	400.000 - 499.999	2.715,93
3	500.000 - 599.999	3.652,63

No.	Kel. Pendapatan (Rupiah)	Nilai waktu Tunggu Rata-Rata (Rp/jam)
4	600.000 - 699.999	3.895,65
5	700.000 - 799.999	4.399,99
6	800.000 - 899.999	4.981,81
7	900.000 - 999.999	5.168,74
8	1.000.000 - 1.100.000	5.741,66
	Jumlah	33.140,39

Sumber: Penelitian Fahrhan Ifan Tanjung, 1988

Dengan kondisi sekarang yang nilai nominal uang sudah mulai berubah, maka kami menggunakan asumsi dengan memperhitungkan nilai diatas berdasarkan kurs rata-rata Dollar pada saat ini dibandingkan kurs rata-rata Dollar pada tahun 1988.

- Asumsi : Pada tahun 1988, 1 US\$ = Rp 2.000,00

Pada tahun 2004, 1 US\$ = Rp 9.000,00

Sehingga rasio perbandingan kurs dolar terhadap rupiah pada tahun 2004 dan tahun 1988 adalah

$$\frac{\text{Rp } 9.000,00}{\text{Rp } 2.000,00} = 4,5$$

Tabel 5.2

Nilai Waktu Tunggu Berdasarkan Golongan Pendapatan Konsumen
Berdasarkan Kurs Rata-Rata Dollar Pada Saat Ini Dibandingkan
Kurs Rata-Rata Dollar Pada Tahun 1988

No.	Kel. Pendapatan (Rupiah)	Nilai waktu Tunggu Rata-rata (Rp / jam)
1	300.000 - 399.999	11.627,91
2	400.000 - 499.999	12.221,685
3	500.000 - 599.999	16.436,835
4	600.000 - 699.999	17.530,425
5	700.000 - 799.999	19.799,955
7	900.000 - 999.999	23.259,33
8	1.000.000 – Infinity	25.837,47
	Jumlah	149.131,755

Sumber : Hasil Perhitungan Konversi

Apabila dalam menentukan nilai waktu tunggu di Pasar Bandarjo dilakukan beberapa pendekatan :

Bahwa sebagian besar rata-rata yang berkunjung di Pasar Bandarjo adalah yang berpenghasilan mulai dari Rp 300.000,00 hingga > Rp 1.000.000,00 nilai yang dianggap bisa mewakili semua kelompok pendapatan tersebut, yaitu:

$$\frac{\text{Rp } 149.131,755}{8} = \text{Rp } 18.641,469 / \text{jam}$$

Sehingga biaya total penghematan :

a. Untuk mobil

Biaya operasi kendaraan + biaya kehilangan waktu

$$\text{Rp } 56.058,22 + \text{Rp } 18.641,469 = \text{Rp } 74.699,689 / \text{jam}$$

Diambil Rp 75.000,00 / jam

b. Untuk motor

Biaya operasi kendaraan + biaya kehilangan waktu

$$\text{Rp } 8.212,299 + \text{Rp } 18.641,469 = \text{Rp } 26.853,768 / \text{jam}$$

Diambil Rp 27.000,00 / jam

5.5.3 Optimasi Biaya Pelayanan Ruang Parkir (Total Cost) Untuk Mobil

Data-data masukan yang diperlukan dalam perhitungan optimasi biaya pelayanan ruang parkir (*Total Cost*) adalah sebagai berikut :

1. Tingkat kedatangan mobil (λ) yaitu :

Periode I	:	94	kendaraan / jam
Periode II	:	91	kendaraan / jam
Periode III	:	97	kendaraan / jam
Periode IV	:	73	kendaraan / jam

Laju tingkat kedatangan (λ) kendaraan didapatkan bahwa untuk periode III mempunyai laju kedatangan terbesar diantara keempat periode pengamatan, maka laju kedatangan (λ) mobil diambil yang terbesar yaitu 97 kendaraan/jam. Untuk perhitungan optimasi diambil laju kedatangan yang terbesar karena dengan

mengambil laju kedatangan tertinggi maka dapat untuk mengantisipasi keadaan yang benar-benar puncak pada pelayanan optimal.

2. Tingkat Pelayanan Mobil (μ)

Dengan metode trial and error dipilih tingkat pelayanan (μ) dengan syarat diatas nilai laju kedatangan (λ)

3. Biaya penambahan per fasilitas pelayanan (C_1) sebesar Rp 3.750,00 \approx \$ 0,417

4. Biaya waktu tunggu (C_2) sebesar Rp 75.000,00 \approx \$ 8,33

Dari data-data masukkan kemudian dilakukan perhitungan analisis teori antrian dengan bantuan *software* QS untuk mendapatkan hasil yang optimal. Hasil keluaran dari program software QS didapatkan nilai:

1. L = Panjang antrian dalam system (kendaraan)
2. Lq = Panjang antrian (kendaraan)
3. Ws = Waktu dalam system (jam)
4. Po = Probabilitas Nol (jam)

Data-data masukkan dan hasil keluaran dapat dilihat pada tabel 5.3 (selengkapnya dapat dilihat pada lampiran H).

5.5.4 Optimasi Biaya Pelayanan Ruang Parkir (Total Cost) Untuk Motor

Data-data masukan yang diperlukan dalam perhitungan optimasi biaya pelayanan ruang parkir (*Total Cost*) adalah sebagai berikut :

1. Tingkat kedatangan motor (λ) yaitu :

Periode I	:	169	kendaraan / jam
Periode II	:	172	kendaraan / jam
Periode III	:	193	kendaraan / jam
Periode IV	:	166	kendaraan / jam

Laju tingkat kedatangan (λ) kendaraan didapatkan bahwa untuk periode III mempunyai laju kedatangan terbesar diantara keempat periode pengamatan, maka laju kedatangan (λ) motor diambil yang terbesar yaitu 193 kendaraan/jam. Untuk perhitungan optimasi biaya diambil laju kedatangan yang terbesar karena dengan

mengambil laju kedatangan tertinggi maka dapat untuk mengantisipasi keadaan yang benar-benar puncak pada pelayanan optimal.

2. Tingkat Pelayanan Mobil (μ)

Dengan metode trial and error dipilih tingkat pelayanan (μ) dengan syarat diatas nilai laju kedatangan (λ)

3. Biaya penambahan per fasilitas pelayanan (C_1) sebesar Rp 900,00 \approx \$ 0,10

4. Biaya waktu tunggu (C_2) sebesar Rp 35.000,00 \approx \$ 3,89

Dari data-data masukkan kemudian dilakukan perhitungan analisis teori antrian dengan bantuan *software QS* untuk mendapatkan hasil yang optimal. Hasil keluaran dari program *software QS* didapatkan nilai:

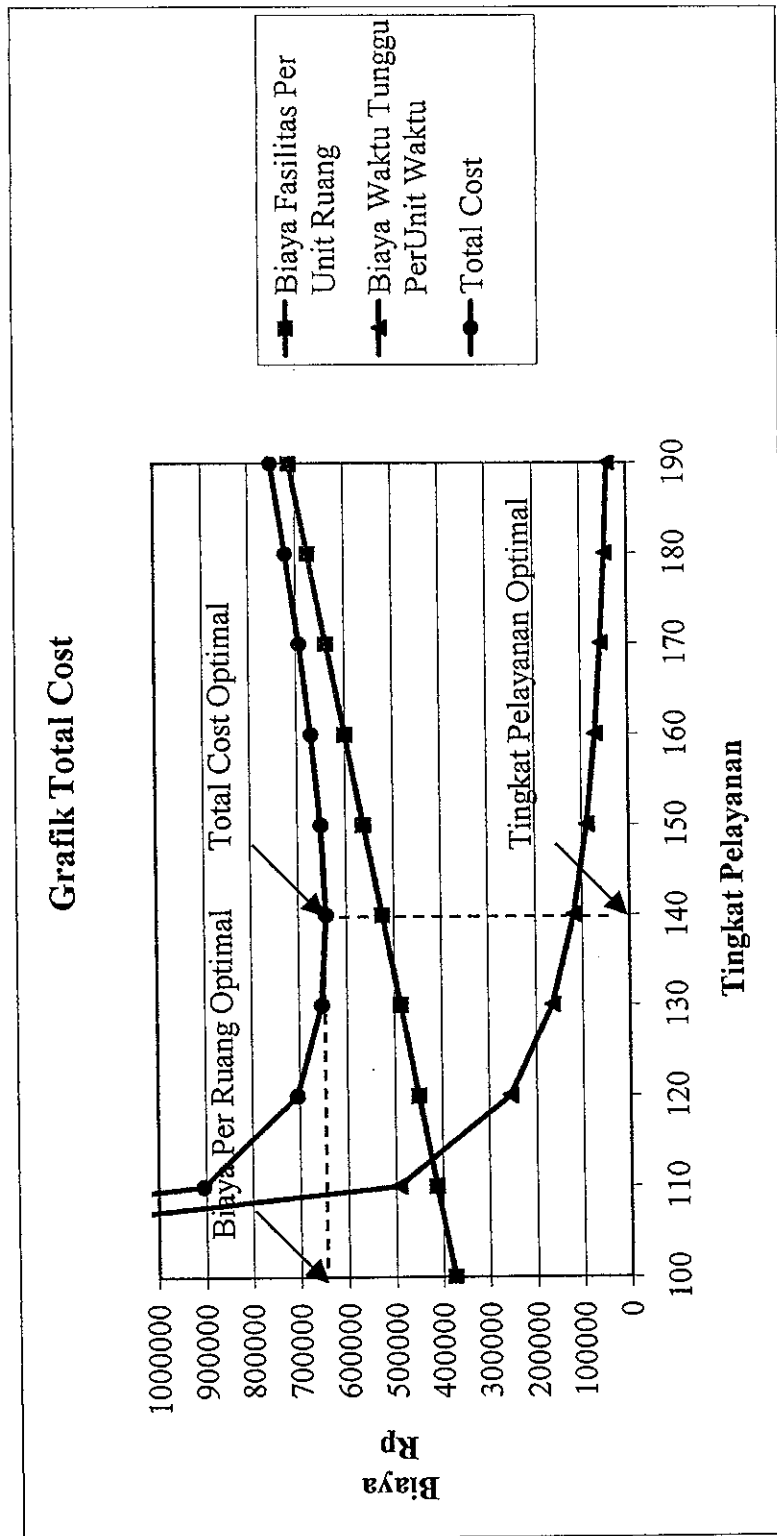
1. L = Panjang antrian dalam system (kendaraan)
2. L_q = Panjang antrian (kendaraan)
3. W_s = Waktu dalam system (jam)
4. P_o = Probabilitas nol (jam)

Data-data masukkan dan hasil keluaran dapat dilihat pada tabel 5.4 (selengkapnya dapat dilihat pada lampiran H).

Tabel 5.3
Data Masukan dan Hasil Keluaran Total Cost Mobil

No	Data Masukan				Hasil Keluaran						
	Tingkat Kedatangan (diambil) λ	Tingkat Pelayanan (diasumsi) μ	C1		C2		Probabilitas Nol P_o	Panjang Antrian L_q	Waktu Antrian W_q	Total Cost TC	
			\$	Rp	\$	Rp				\$	Rp
1	97	100	0,417	3.750	8,33	75.000	0,03006593	30,921590	0,3188007	299,277	2.693.489
2	97	110	0,417	3.750	8,33	75.000	0,11818190	6,5797200	0,0678320	100,679	906.111
3	97	120	0,417	3.750	8,33	75.000	0,19166660	3,4090580	0,0351440	78,437	705.937
4	97	130	0,417	3.750	8,33	75.000	0,25384620	2,1932390	0,0226100	72,480	652.317
5	97	140	0,417	3.750	8,33	75.000	0,30714280	1,5629560	0,0161120	71,399	642.595
6	97	150	0,417	3.750	8,33	75.000	0,35333330	1,1835220	0,0122010	72,409	651.678
7	97	160	0,417	3.750	8,33	75.000	0,39375010	0,9334326	0,0096230	74,496	670.459
8	97	170	0,417	3.750	8,33	75.000	0,42941200	0,7581790	0,0078160	77,206	694.850
9	97	180	0,417	3.750	8,33	75.000	0,46111100	0,6297857	0,0064920	80,306	722.750
10	97	190	0,417	3.750	8,33	75.000	0,48947370	0,5324844	0,0054890	83,483	751.344

Keterangan :
1 US \$ = Rp 9000,00

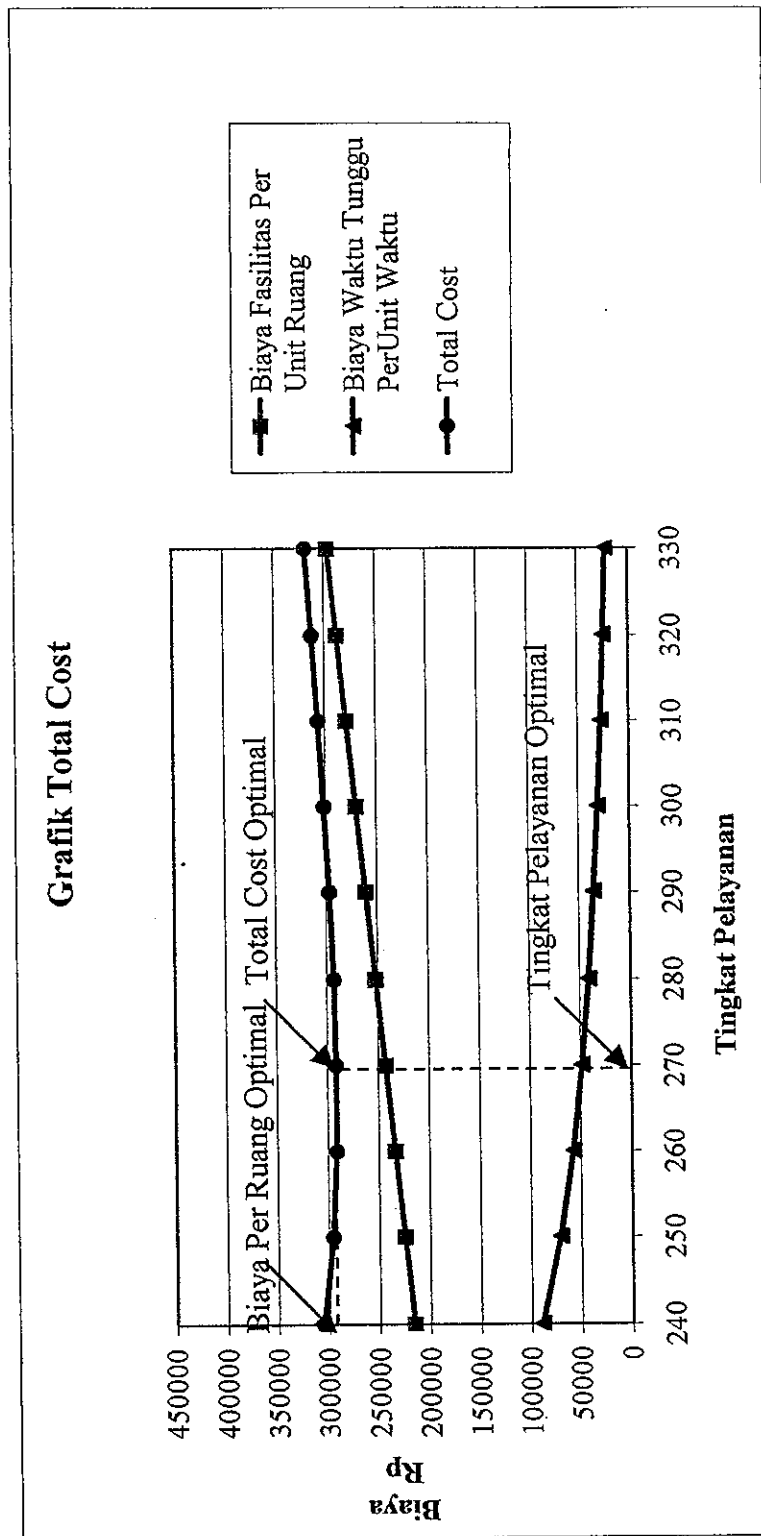


Gambar 5.2 Grafik Total Cost Mobil

Tabel 5.4
Data Masukan dan Hasil Keluaran Total Cost Motor

No	Data Masukan				Hasil Keluaran						
	Tingkat Kedatangan λ	Tingkat Pelayanan μ	C1		C2		Probabilitas Nol P_o	Panjang Antrian L_q	Waktu Antrian W_q	Total Cost TC	
			\$	Rp	\$	Rp					
	kend/jam	kend/jam						km	jam	\$	Rp
1	193	240	0,100	900	3,00	27.000	0,1958333	3,3022160	0,017109	33,907	305.163
2	193	250	0,100	900	3,00	27.000	0,2280000	2,6139650	0,013543	32,842	295.578
3	193	260	0,100	900	3,00	27.000	0,2576923	2,1382880	0,011079	32,415	291.735
4	193	270	0,100	900	3,00	27.000	0,2851851	1,7916790	0,009283	32,375	291.375
5	193	280	0,100	900	3,00	27.000	0,3107143	1,5291050	0,007922	32,587	293.283
6	193	290	0,100	900	3,00	27.000	0,3344827	1,3241740	0,006861	32,973	296.757
7	193	300	0,100	900	3,00	27.000	0,3566667	1,1604050	0,006012	33,481	301.329
8	193	310	0,100	900	3,00	27.000	0,3774194	1,0269920	0,005321	34,081	306.729
9	193	320	0,100	900	3,00	27.000	0,3968749	0,9165598	0,004749	34,750	312.750
10	193	330	0,100	900	3,00	27.000	0,4151516	0,8239107	0,004268	35,472	319.248

Keterangan :
1 US \$ = Rp 9000,00



Gambar 5.3 Grafik Total Cost Motor

Dari hasil perhitungan atau iterasi pada tabel 5.3 dan 5.4 diperoleh nilai pelayanan yang optimal untuk :

- Mobil = 140 kendaraan / jam untuk mobil
- Motor = 270 kendaraan / jam untuk motor.

Karena pelayanan parkir di Pasar Bandarjo untuk mobil rata-rata adalah 0,9225 kend/jam/ruang dan untuk motor rata-rata adalah 0,915 kend/jam/ruang, maka :

1. Kebutuhan ruang parkir yang diperlukan pada tahun 2004 :

$$\frac{\text{Pelayanan optimum (kend/ jam)}}{\text{Rata - rata pelayanan parkir (kend/ jam/ ruang)}}$$

- Mobil = $140 / 0,9225 = 151,761 \approx 152$ ruang parkir
- Motor = $270 / 0,9150 = 295,080 \approx 296$ ruang parkir

2. Tarif parkir didapatkan dari : $\frac{\text{Total Cost}}{\text{Pelayanan Optimum}}$

- Mobil = $\text{Rp } 626.616,00 / 140$ (Grafik 5.2) = $\text{Rp } 4.475,820 \approx \text{Rp } 4.500,00$
- Motor = $\text{Rp } 291.375,00 / 270$ (Grafik 5.3) = $\text{Rp } 1.079,167 \approx \text{Rp } 1.100,00$

5.6 PERAMALAN KENDARAAN PARKIR BEBERAPA TAHUN MENDATANG

Untuk memproyeksikan kebutuhan ruang parkir di masa mendatang kita anggap bahwa variabel yang berpengaruh adalah pertumbuhan penduduk di Kota Ungaran, pertumbuhan PDRB dan pertumbuhan kepemilikan kendaraan di Kabupaten Semarang.

Dari hasil analisa regresi kita coba beberapa hubungan diantara kendaraan parkir sebagai variabel tak bebas sedangkan pertumbuhan penduduk, PDRB dan kepemilikan kendaraan sebagai variabel bebas, hasil seperti pada Tabel 5.5 dan 5.6 berikut.

Tabel 5.5
Rekapitulasi Uji Korelasi Variabel Model Regresi Berganda untuk Mobil

Dependent Variabel	Independent Variabel			R ²
	Penduduk	PDRB	Kep. Kend Mobil	
Kend. Parkir	*			0,999
Kend. Parkir		*		0,519
Kend. Parkir			*	0,639
Kend. Parkir	*	*	*	1,000

Sumber : Hasil Perhitungan (Lampiran G)

Tabel 5.6
Rekapitulasi Uji Korelasi Variabel Model Regresi Berganda untuk Motor

Dependent Variabel	Independent Variabel			R ²
	Penduduk	PDRB	Kep. Kend Motor	
Kend. Parkir	*			0,721
Kend. Parkir		*		0,953
Kend. Parkir			*	0,792
Kend. Parkir	*	*	*	1,000

Sumber : Hasil Perhitungan (Lampiran G)

Dari tabel di atas terlihat bahwa **R²** terbesar yaitu 1,000 hal ini menunjukkan bahwa kuatnya hubungan antara pertumbuhan kendaraan parkir dengan pertumbuhan penduduk di Kota Ungaran bersama-sama dengan PDRB dan pertumbuhan kepemilikan mobil di Kabupaten Semarang.

Dari hasil uji T-Test dan F-Test menyatakan bahwa persamaan multiple regresi $Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$, bisa dipakai untuk meramalkan pertumbuhan kendaraan parkir di wilayah Kecamatan Ungaran. Hasil uji dengan analisa regresi dapat dilihat pada lampiran H. Dari hasil analisa regresi didapat persamaan regresi multilinear yaitu :

$$Y = -507517 + 2,542 X_1 - 0,00000422 X_2 + 0,505 X_3$$

Sehingga proyeksi kebutuhan kapasitas kebutuhan ruang parkir di masa mendatang dipengaruhi kedua variabel tersebut, yaitu :

1. Variabel pertumbuhan penduduk Kota Ungaran
2. Variabel pertumbuhan PDRB Kabupaten Semarang
3. Variabel pertumbuhan kepemilikan mobil di Kabupaten Semarang

Sedangkan untuk motor terlihat bahwa untuk nilai **R²** terbesar untuk motor yaitu 1,000. Hal ini menunjukkan bahwa kuatnya hubungan antara pertumbuhan kendaraan parkir dengan pertumbuhan penduduk di Kota Ungaran bersama-sama dengan PDRB dan pertumbuhan kepemilikan motor di Kabupaten Semarang.

Dari hasil uji T-Test dan F-Test menyatakan bahwa persamaan multiple regresi $Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$, bisa dipakai untuk meramalkan pertumbuhan kendaraan parkir di wilayah Kecamatan Ungaran. Hasil uji dengan analisa regresi dapat dilihat pada lampiran G. Dari hasil analisa regresi didapat persamaan regresi multilinear yaitu :

$$Y = -88971,3 + 0,346 X_1 + 0,00002255 X_2 - 0,425 X_3$$

Sehingga proyeksi kebutuhan kapasitas kebutuhan ruang parkir di masa mendatang dipengaruhi kedua variabel tersebut, yaitu :

1. Variabel pertumbuhan penduduk Kota Ungaran
2. Variabel pertumbuhan PDRB Kabupaten Semarang
3. Variabel pertumbuhan kepemilikan motor di Kabupaten Semarang

5.6.1 Peramalan Pertumbuhan Penduduk

Dalam meramalkan pertumbuhan penduduk kita menggunakan metode *Analisa Regresi Linier* karena metode tersebut yang dianggap paling cocok .

Adapun hasil perhitungan peramalan pertumbuhan penduduk untuk 10 tahun mendatang dapat dilihat pada Tabel 5.7 berikut.

Tabel 5.7

Hasil Peramalan Jumlah Penduduk Kota Ungaran dengan Metode Analisa Regresi Linier

Tahun	Jml. Penduduk (Jiwa)
2004	234.631
2005	244.596
2006	254.561
2007	264.525
2008	274.490
2009	284.455
2010	294.419
2011	304.384
2012	314.349
2013	324.314
2014	334.278

Sumber : Hasil Perhitungan (Lampiran G)

5.6.2 Peramalan Pertumbuhan PDRB di Kabupaten Semarang

Untuk meramalkan pertumbuhan PDRB di Kabupaten Semarang digunakan analisa dengan metode *Analisa Regresi Linear*.

Adapun hasil perhitungan peramalan pertumbuhan PDRB untuk 10 tahun mendatang dapat dilihat pada Tabel 5.8 berikut.

Tabel 5.8
Hasil Peramalan PDRB Kabupaten Semarang dengan
Metode Analisa Regresi Linier

Tahun	PDRB (Rupiah)
2004	3.840.000.000
2005	4.180.000.000
2006	4.520.000.000
2007	4.860.000.000
2008	5.200.000.000
2009	5.540.000.000
2010	5.880.000.000
2011	6.220.000.000
2012	6.560.000.000
2013	6.900.000.000
2014	7.240.000.000

Sumber : Hasil Perhitungan (Lampiran G)

5.6.3 Peramalan Kepemilikan Kendaraan di Kabupaten Semarang

Untuk meramalkan jumlah mobil dan motor di Kabupaten Semarang juga menggunakan metode *Analisa Regresi Linear*.

Adapun hasil perhitungan peramalan pertumbuhan kepemilikan kendaraan untuk 10 tahun mendatang dapat dilihat pada Tabel 5.9 dan 5.10 berikut.

Tabel 5.9
Hasil Peramalan Jumlah Kepemilikan Mobil Kabupaten Semarang dengan
Metode Analisa Regresi Linear

Tahun	Kepemilikan Mobil (Kend)
2004	13.159
2005	14.266
2006	15.372
2007	16.479
2008	17.586
2009	18.693
2010	19.800
2011	20.906
2012	22.013
2013	23.120
2014	24.227

Sumber : Hasil Perhitungan (Lampiran G)

Tabel 5.10
Hasil Peramalan Jumlah Kepemilikan Motor Kabupaten Semarang dengan
Metode Analisa Regresi Linear

Tahun	Kepemilikan Motor (Kend)
2004	52.312
2005	56.731
2006	61.150
2007	65.570
2008	69.989
2009	74.408
2010	78.828
2011	83.247
2012	87.666
2013	92.086
2014	96.505

Sumber : Hasil Perhitungan (Lampiran G)

5.6.4 Penggunaan Rumus Regresi Berganda Untuk Peramalan Kendaraan Parkir

Dari hasil perhitungan jumlah penduduk, PDRB dan kepemilikan kendaraan di Kabupaten Semarang didapat :

- Jumlah penduduk tahun 2014 : 334.278 jiwa

- Jumlah PDRB tahun 2014 : 7.240.000.000 rupiah
- Jumlah kepemilikan mobil tahun 2014 : 24.227 kendaraan
- Jumlah kepemilikan motor tahun 2014 : 96.505 kendaraan

Dengan menggunakan hasil peramalan penduduk, PDRB dan kepemilikan kendaraan kemudian keduanya di substitusikan kedalam persamaan peramalan kendaraan parkir mobil dan motor di Kabupaten Semarang yaitu :

- Mobil $Y = -507517 + 2,542 X_1 - 0,00000422 X_2 + 0,505 X_3$

- Motor $Y = -88971,3 + 0,346 X_1 + 0,00002255 X_2 - 0,425 X_3$

Sedangkan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.11 dan 5.12 berikut :

Tabel 5.11
Hasil Peramalan Kendaraan Parkir (Mobil) dengan Analisa Regresi Berganda

Tahun	Jml. Penduduk Kota Ungaran (Jiwa)	PDRB Kab. Smg (Rupiah)	Kepemilikan Mobil di Kab. Smg (Kend)	Jumlah Kendaraan Parkir (Mobil) di Kec. Ungaran (Kend/Hari)
2004	234.631	3.840.000.000	13.159	79.355
2005	244.596	4.180.000.000	14.266	103.811
2006	254.561	4.520.000.000	15.372	128.266
2007	264.525	4.860.000.000	16.479	152.718
2008	274.490	5.200.000.000	17.586	177.174
2009	284.455	5.540.000.000	18.693	201.629
2010	294.419	5.880.000.000	19.800	226.081
2011	304.384	6.220.000.000	20.906	250.536
2012	314.349	6.560.000.000	22.013	274.992
2013	324.314	6.900.000.000	23.120	299.447
2014	334.278	7.240.000.000	24.227	323.900

Sumber : Hasil Perhitungan (Lampiran G)

Tabel 5.12
Hasil Peramalan Kendaraan Parkir (Motor) dengan Analisa Regresi Berganda

Tahun	Jml. Penduduk Kota Ungaran (Jiwa)	PDRB Kab. Smg (Juta)	Kepemilikan Motor di Kab. Smg (Kend)	Jumlah Kendaraan Parkir (Motor) di Kec. Ungaran (Kend/Hari)
2004	234.631	3.840.000.000	52.312	56.570
2005	244.596	4.180.000.000	56.731	65.807
2006	254.561	4.520.000.000	61.150	75.044

Tahun	Jml. Penduduk Kota Ungaran (Jiwa)	PDRB Kab. Sng (Juta)	Kepemilikan Motor di Kab. Sng (Kend)	Jumlah Kendaraan Parkir (Motor) di Kec. Ungaran (Kend/Hari)
2007	264.525	4.860.000.000	65.570	84.280
2008	274.490	5.200.000.000	69.989	93.517
2009	284.455	5.540.000.000	74.408	102.754
2011	304.384	6.220.000.000	83.247	121.227
2010	294.419	5.880.000.000	78.828	111.990
2011	304.384	6.220.000.000	83.247	121.227
2012	314.349	6.560.000.000	87.666	130.463
2013	324.314	6.900.000.000	92.086	139.700
2014	334.278	7.240.000.000	96.505	148.936

Sumber : Hasil Perhitungan (Lampiran G)

5.7 TINJAUAN HUBUNGAN ANTAR VARIABEL

Tinjauan hubungan antar variabel yang dilakukan meliputi :

1. Peramalan kebutuhan ruang parkir tetap diperlukan walaupun kondisi Pasar Bandarjo tidak bertambah luas. Hal ini dikarenakan variabel-variabel yang mempengaruhi pertumbuhan kendaraan parkir di Pasar Bandarjo (Jumlah Penduduk, PDRB dan Kepemilikan Kendaraan) mengalami pertumbuhan, menyebabkan kendaraan yang parkir mengalami peningkatan.
2. Tinjauan variabel regresi linear berganda pada persamaan yang telah didapatkan sebagai berikut :

Persamaan regresi linear beganda untuk mobil adalah

$$Y = -507517 + 2,542 X_1 - 0,00000422 X_2 + 0,505 X_3$$

Penjelasan tanda matematis (+ dan -) pada variabel yaitu :

- Variabel Jumlah Penduduk (X_1)

Mempunyai pengaruh (+) terhadap banyaknya kendaraan parkir di Pasar Bandarjo yang berarti bahwa banyaknya kendaraan parkir akan bertambah bila jumlah penduduk bertambah pula.

- Variabel PDRB (X_2)

Mempunyai pengaruh (-) terhadap banyaknya kendaraan parkir di Pasar Bandarjo ini berarti bahwa banyaknya kendaraan parkir akan turun setiap penambahan jumlah PDRB.

- Variabel Kepemilikan Kendaraan (X_3)

Mempunyai pengaruh (+) terhadap banyaknya kendaraan parkir di Pasar Bandarjo yang berarti bahwa banyaknya kendaraan parkir akan bertambah bila kepemilikan kendaraan bertambah pula.

Sedangkan variabel pada persamaan regresi linear untuk motor juga dilakukan dengan penafsiran yang sama seperti di atas.

5.8 PERAMALAN KEBUTUHAN RUANG PARKIR UNTUK BEBERAPA TAHUN MENDATANG

Dari hasil yang tertera pada Tabel 5.11 dan 5.12 dapat dihitung pelayanan optimal di Pasar Bandarjo untuk tahun 2014 dengan beberapa asumsi antara lain :

- bahwa untuk 10 tahun mendatang dianggap variabel yang mempengaruhi pertumbuhan kendaraan parkir di Pasar Bandarjo adalah pertumbuhan penduduk, PDRB dan kepemilikan kendaraan baik mobil dan motor.
- untuk 10 tahun mendatang tingkat pelayanan di Pasar Bandarjo tahun 2014 yang sudah dioptimalkan masih berlaku.

Sehingga rasio yang diperoleh untuk menentukan jumlah ruang parkir untuk 10 tahun mendatang masih tetap optimal.

5.8.1 Peramalan Kebutuhan Ruang Parkir Mobil

Perhitungan Kebutuhan parkir mobil untuk 10 tahun mendatang sebagai berikut :

- a. Data rata-rata kendaraan parkir di Pasar Bandarjo sekarang (tahun 2004), setiap hari didapatkan dari rata-rata kendaraan datang selama jam pengamatan dalam empat periode ditambah dengan rata-rata kendaraan yang sudah parkir sebelum waktu pengamatan. Perhitungannya sebagai berikut :

Diketahui :

- Jumlah mobil datang dan parkir =

periode I = 987 kendaraan

periode II = 959 kendaraan

periode III = 1016 kendaraan

periode IV = 771 kendaraan

$$\text{Rata-rata mobil datang} = \frac{987 + 959 + 1016 + 771}{4} = \frac{3733}{4} = 933,25 \text{ kendaraan}$$

- Jumlah mobil parkir sebelum waktu pengamatan =

periode I = 122 kendaraan

periode II = 119 kendaraan

periode III = 76 kendaraan

periode IV = 153 kendaraan

$$\text{Sehingga rata - ratanya} = \frac{122 + 119 + 76 + 153}{4} = \frac{470}{4} = 117,5 \text{ kendaraan}$$

Maka rata-rata mobil parkir di Pasar Bandarjo = $933,25 + 117,5$

$$= 1.050,75 (a_1)$$

$$\approx 1.051 \text{ kend. (dibulatkan)}$$

- b. Data rata-rata kendaraan parkir di Kota Ungaran sekarang (tahun 2004), setiap hari didapatkan dari hasil analisa regresi linear berganda mobil parkir pada tahun 2004
 $= b_1 = 79355 \text{ kendaraan (dari Tabel 5.11)}$

maka rasio untuk mobil diperoleh dengan perhitungan perbandingan linear antara

$$= \frac{\text{rata - rata kendaraan parkir di Pasar Bandarjo pada tahun 2004 } (a_1)}{\text{dengan rata - rata kendaraan parkir di Kota Ungaran tahun 2004 } (b_1)}$$

$$\frac{(a_1)}{(b_1)} = \frac{1.051}{79.355} = 0,0132$$

Sedangkan untuk mengetahui apakah peningkatan pelayanan parkir mobil yang optimal di Pasar Bandarjo masih mampu melayani pengunjung hingga tahun 2014 dilakukan perhitungan sebagai berikut :

Untuk kondisi saat ini (Tahun 2004)

- Pelayanan optimal di Pasar Bandarjo = 152 ruang parkir (dari tabel 5.3)
- Kendaraan parkir di Pasar Bandarjo tiap hari = 1.051 kendaraan

maka rasio pelayanan = $152 / 1.051 = 0,1446$ ruang/kend.

Untuk tahun 2014

a. Kendaraan parkir di Pasar Bandarjo tiap hari didapatkan dari :

Diketahui :

- Rasio kendaraan parkir = 0,0132
- Kendaraan parkir di Pasar Bandarjo tahun 2014 = 323.900 kendaraan

Maka jumlah kendaraan parkir di Pasar Bandarjo tiap hari pada tahun 2014

$$= 0,0132 \times 323.900 = 4.275 \text{ kendaraan}$$

b. Pelayanan optimal di Pasar Bandarjo diperoleh dari :

Diketahui :

- Rasio pelayanan = 0,1446
- Jumlah kendaraan parkir di Pasar Bandarjo tiap hari tahun 2014 = 4.275 kendaraan

Maka pelayanan optimal di Pasar Bandarjo pada tahun 2014

$$= 0,1446 \times 4.275 = 618,16 \approx 618 \text{ ruang parkir}$$

5.8.2 Peramalan Kebutuhan Ruang Parkir Motor

Perhitungan kebutuhan parkir motor untuk 10 tahun mendatang sebagai berikut :

a. Data rata-rata kendaraan parkir di Pasar Bandarjo sekarang (tahun 2004), setiap hari didapatkan dari rata-rata kendaraan datang selama jam pengamatan dalam empat periode ditambah dengan rata-rata kendaraan yang sudah parkir sebelum waktu pengamatan. Perhitungannya sebagai berikut :

Diketahui :

- Jumlah motor datang dan parkir =
 periode I = 1.775 kendaraan
 periode II = 1.803 kendaraan
 periode III = 2.031 kendaraan
 periode IV = 1.741 kendaraan

$$\text{Rata-rata motor datang} = \frac{1.775 + 1.803 + 2.031 + 1.741}{4} = \frac{7.350}{4} = 1.837,5 \text{ kendaraan}$$

- Jumlah motor parkir sebelum pengamatan =

periode I = 289 kendaraan

periode II = 280 kendaraan

periode III = 175 kendaraan

periode IV = 228 kendaraan

$$\text{Rata-rata motor parkir} = \frac{289 + 280 + 175 + 228}{4} = \frac{972}{4} = 243 \text{ kendaraan}$$

$$\text{Rata-rata kendaraan parkir di Pasar Bandarjo} = 1.837,5 + 243$$

$$= 2.080,5 (a_2)$$

$$\approx 2.081 \text{ kend. (dibulatkan)}$$

- b. Data rata-rata kendaraan parkir di Kota Ungaran sekarang (tahun 2004), setiap hari didapatkan dari hasil analisa regresi linear berganda motor parkir pada tahun 2004
 $= b_2 = 56.570 \text{ kendaraan (dari Tabel 5.13)}$

maka rasio untuk motor diperoleh dengan perhitungan perbandingan linear antara

$$= \frac{\text{rata - rata kendaraan parkir di Pasar Bandarjo pada tahun 2004 } (a_1)}{\text{dengan rata - rata kendaraan parkir di Kota Ungaran tahun 2004 } (b_1)}$$

$$\frac{(a_1)}{(b_1)} = \frac{2.081}{56.570} = 0,0368$$

Sedangkan untuk mengetahui apakah peningkatan pelayanan parkir yang optimal di Pasar Bandarjo masih mampu melayani pengunjung hingga tahun 2014, dilakukan perhitungan sebagai berikut :

Untuk Kondisi Saat Ini (Tahun 2004)

- a. Pelayanan optimal di Pasar Bandarjo = 296 ruang parkir (dari tabel 5.4)
 b. Kendaraan parkir di Pasar Bandarjo tiap hari = 2.081 kendaraan

$$\text{maka rasio pelayanan} = 296 / 2.081 = 0,142$$

Untuk tahun 2014

- a. Kendaraan parkir di Pasar Bandarjo tiap hari diperoleh dari

Diketahui :

- Rasio kendaraan parkir = 0,0368
- Kendaraan parkir di Pasar Bandarjo tahun 2014 = 148.936 kendaraan

Maka jumlah kendaraan parkir di Pasar Bandarjo tiap hari pada tahun 2014

$$= 0,0368 \times 148936 = 5481 \text{ kendaraan}$$

b. Pelayanan optimal di Pasar Bandarjo diperoleh dari :

Diketahui :

- Rasio pelayanan = 0,142
- Jumlah kendaraan parkir di Pasar Bandarjo tiap hari tahun 2014 = 5.481 kendaraan

Maka pelayanan optimal di Pasar Bandarjo pada tahun 2014

$$= 0,142 \times 5.481 = 778,3 \approx 779 \text{ ruang parkir}$$

5.9 PERBANDINGAN HASIL STUDI YANG TELAH DILAKUKAN TERHADAP STUDI TERDAHULU

Setelah dilakukan serangkaian studi mengenai kebutuhan parkir di Pasar Bandarjo dengan meninjau dari berbagai macam sektor, maka untuk lebih mengetahui faktor yang paling mempengaruhi dalam penentuan kebutuhan parkir dapat dilakukan dengan membandingkan lebih lanjut dengan studi kebutuhan parkir Pasar Kliwon Temanggung dan studi kebutuhan parkir di Citraland Mall, yaitu :

- a. Citraland mempunyai laju kedatangan yang paling besar dikarenakan Citraland mempunyai daya tarik yang besar pada masyarakat kota Semarang untuk mengunjunginya dimana sebagian besar pengunjunginya mempunyai tingkat ekonomi menengah ke atas, sehingga kebutuhan parkir juga cukup besar dibandingkan dengan Pasar Bandarjo dan Pasar Kliwon Temanggung.
- b. Pasar Kliwon Temanggung mempunyai laju kedatangan dan pelayanan lebih besar daripada Pasar Bandarjo tetapi mempunyai kebutuhan parkir yang relatif kecil. Hal ini dikarenakan para pengunjung di Pasar Bandarjo cenderung lebih lama berada dalam sistem.

Hasil perbandingan studi kebutuhan parkir Pasar Bandarjo Ungaran dengan studi terdahulu pada Pasar kliwon Temanggung dan Citraland Mall dapat dilihat pada Tabel 5.13. Dimana dari hasil perbandingan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa analisis kebutuhan ruang parkir antara pasar dan mall mempunyai karakteristik yang berbeda.

Tabel 5.13
Hasil Perbandingan Studi Kebutuhan Parkir

No	Pembandingan	Studi Pasar Bandarjo Ungaran	Studi Pasar Kliwon Temanggung	Studi Citraland Mall
1.	Luas Lahan	16.362 m ²	-	8.250 m ²
2.	Luas Parkir	1.773,5 m ²	-	-
3.	Laju Kedatangan Mobil	97 Kend / Jam	99 Kend / Jam	143 Kend / Jam
	Laju Kedatangan Motor	193 Kend / Jam	206 Kend / Jam	-
4.	Laju Pelayanan Mobil	0,9225 Kend / Jam / ruang	1,35 Kend / Jam / Ruang	0,8875 Kend / Jam / Ruang
	Laju Pelayanan Motor	0,9150 Kend / Jam / Ruang	1,4625 Kend / Jam / Ruang	-
5.	Ruang Parkir Yang Tersedia			
	Saat ini			
	Mobil:	103 Ruang Parkir	50 Ruang Parkir	400 Ruang Parkir
	Motor:	140 Ruang Parkir	160 Ruang Parkir	-
6.	Kebutuhan Parkir Saat ini			
	Mobil:	152 Ruang Parkir	100 Ruang Parkir	564 Ruang Parkir
	Motor:	296 Ruang Parkir	200 Ruang Parkir	-
7.	Kebutuhan Parkir 10 tahun mendatang			
	Mobil:	619 Ruang Parkir	200 Ruang Parkir	1485 Ruang Parkir
	Motor:	779 Ruang Parkir	394 Ruang Parkir	-
8.	Kondisi yang diamati	Macet didalam sistem (dalam pasar)	Macet	Teratur
9	Penyebab	Adanya keterbatasan lahan parkir dan angkutan umum di dalam sistem	Keterbatasan lahan parkir	Adanya manajemen parkir yang sudah baik
10	Biaya Parkir yang disarankan			
	Mobil:	Rp. 4.500,00	Rp. 218.000,00	Rp. 2.700,00
	Motor:	Rp. 1100,00	Rp. 7.000,00	-

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kondisi, jumlah ruang dan tingkat pelayanan fasilitas parkir yang ada di Pasar Bandarjo serta hasil analisa seperti telah dibahas pada bab-bab terdahulu maka hasil analisa tersebut dapat digunakan sebagai bahan evaluasi prasarana dan pengambilan kebijakan.

6.1 KESIMPULAN

Kondisi dan kapasitas ruang parkir yang ada saat ini di Pasar Bandarjo sudah tidak mampu melayani permintaan akan pelayanan fasilitas parkir, hal tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kapasitas ruang parkir yang ada saat ini (tahun 2004) adalah 103 ruang parkir untuk mobil dan 140 ruang parkir untuk motor dan terdapat pula parkir di jalan (*On Street Parking*) yaitu parkir di jalan-jalan di area sekitar pasar, yang sangat mengganggu kenyamanan pemakai jalan karena menimbulkan kemacetan di jalan sekitar Pasar Bandarjo Ungaran.
2. Hasil analisa yang optimal untuk kebutuhan ruang parkir yang harus tersedia saat ini di Pasar Bandarjo (tahun 2004) adalah sebesar 152 ruang parkir per pelayanan untuk mobil dan 296 ruang parkir untuk motor.
3. Dengan melihat angka pertumbuhan kebutuhan ruang parkir tahun 2014 yaitu sejumlah 618 ruang parkir per pelayanan untuk mobil dan 779 ruang parkir per pelayanan untuk motor dapat diketahui bahwa tingkat pertumbuhan parkir di Pasar Bandarjo Ungaran sangat tinggi yaitu pada tahun 2004 yang hanya 152 ruang parkir per pelayanan untuk mobil dan 296 ruang parkir untuk motor. Hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut :
 - Peramalan pertumbuhan parkir didasarkan atas variabel jumlah penduduk, PDRB dan kepemilikan kendaraan tanpa memasukkan faktor rencana pengembangan pasar.
 - Peramalan dengan menggunakan variabel tersebut cukup signifikan sehingga dalam hal ini untuk memenuhi permintaan akan jasa pelayanan pasar yang menyebabkan tingginya permintaan parkir sehingga perlu diambil langkah-langkah untuk

pengembangan pasar dengan mengambil lokasi lain karena pasar Bandarjo Ungaran sudah tidak mungkin untuk dikembangkan.

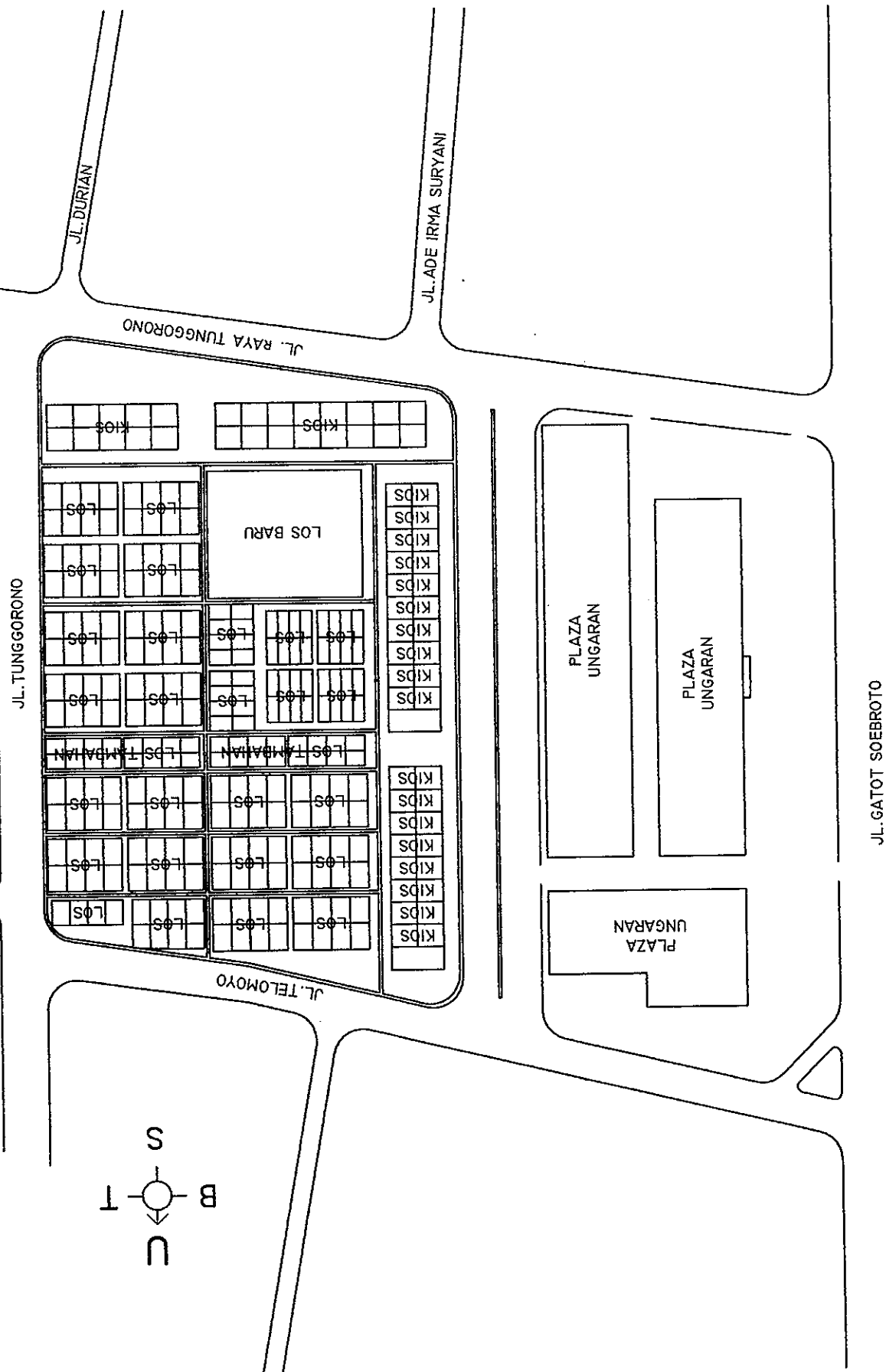
4. Untuk prediksi pada tahun 2014 kendaraan yang parkir di kawasan Pasar Bandarjo diperkirakan mencapai 4.275 per hari untuk mobil dan 5.481 untuk motor, dimana saat ini (tahun 2004) jumlah kendaraan yang parkir per harinya rata-rata sejumlah 1.051 mobil dan 2.081 motor.
5. Dalam rencana penyediaan fasilitas pelayanan parkir untuk Pasar Bandarjo, mengacu terhadap hasil kuisisioner tentang usulan tarif yang terjangkau oleh masyarakat yaitu sebesar Rp 300,00 – Rp 600,00, maka harus diupayakan kebijakan subsidi atau kebijakan pemberlakuan tarif karena dari hasil analisis didapatkan tarif parkir optimal sebesar Rp 4.500,00 untuk mobil dan Rp 1.100,00 untuk motor.
6. Berdasarkan hasil kuisisioner, ruang parkir Pasar Bandarjo ditempati oleh angkutan umum (angkota dan minibus) sebesar 20%, mobil sebesar 32% dan sepeda motor 37% dan kendaraan lainnya 11%.
7. Dari hasil kuisisioner menunjukkan bahwa 81% responden menyatakan tidak setuju apabila ruang parkir kendaraan Pasar Bandarjo dipindahkan. Maka alternatif pemecahan masalah parkir Pasar Bandarjo adalah :
 - Penambahan ruang parkir dengan membuka lahan parkir baru di sekitar pasar (gambar 6.2)
 - Dengan mengembangkan pasar menjadi 2 lantai dengan lantai 2 sebagai area parkir (gambar 6.3 dan gambar 6.4)
 - Dengan mengembangkan alternatif 1 menjadi ruang parkir 2 lantai, dimana lantai 1 sebagai ruang parkir angkutan umum dan lantai 2 sebagai ruang parkir pengunjung.
 - Dengan memindahkan lokasi pasar yang berjarak ± 1 km dari lokasi pasar yang ada sekarang dimana pada lokasi tersebut tersedia lahan seluas ± 5 ha yang berupa areal persawahan dan lahan kosong aset dari perusahaan cengkeh.
8. Dalam kondisi saat ini meskipun Pasar Bandarjo merupakan pasar tradisional terbesar di kota Ungaran sehingga menjadi tujuan utama masyarakat di sekitar kota Ungaran dan dalam analisis ini mengasumsikan bahwa selama kurun waktu 10 tahun tidak terjadi perubahan pola pergerakan secara drastis, yang dikarenakan adanya pusat perbelanjaan baru yang akan merubah total pola pergerakan masyarakat Ungaran.

6.2 SARAN

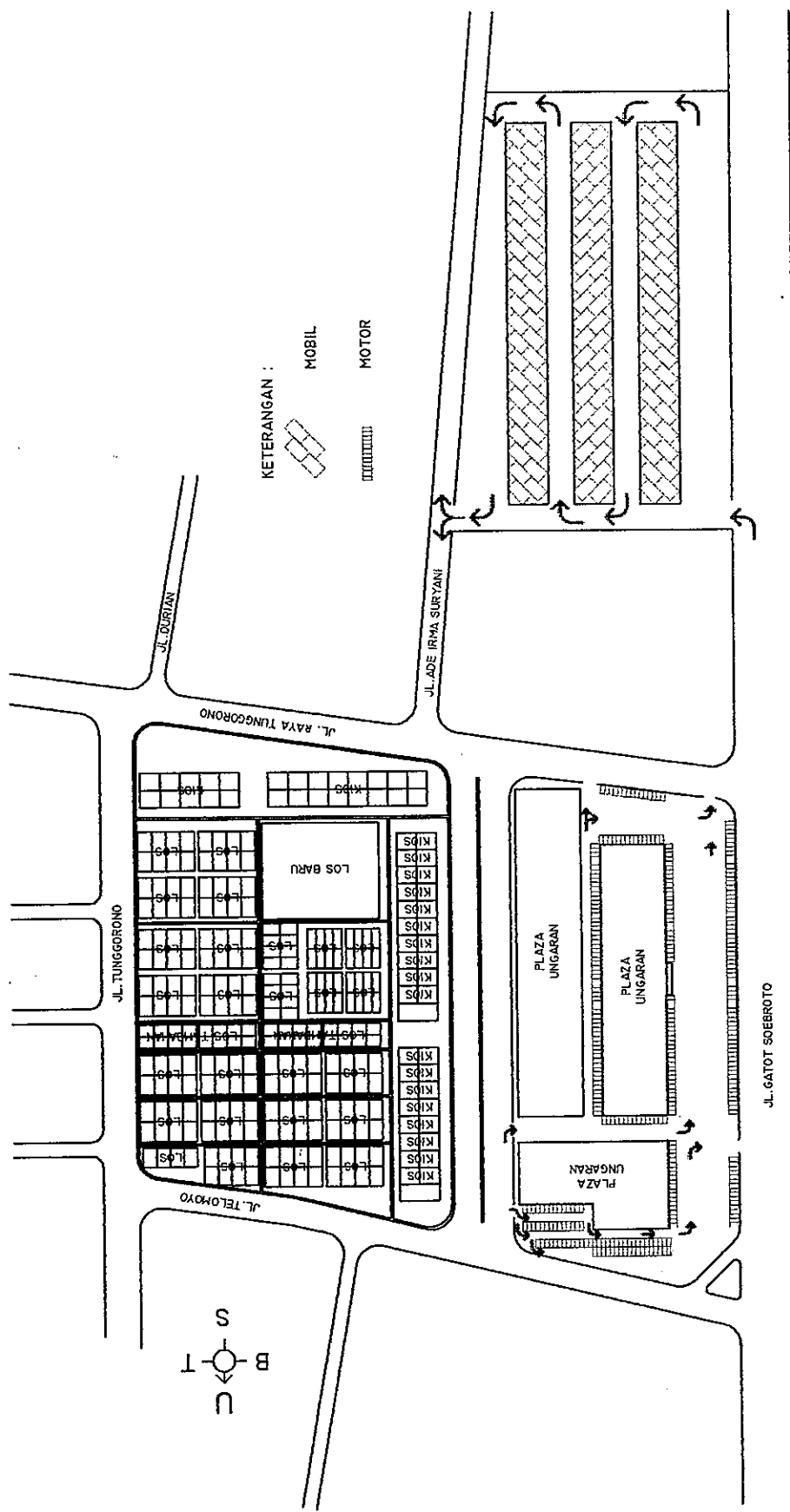
1. Untuk mengurangi kemacetan di jalan-jalan sekitar Pasar Bandarjo dan mengoptimalkan Jalan Gatot Soebroto, jenis fasilitas pelayanan parkir di jalan (*On Street Parking*) yang ada di jalan-jalan sekitar pasar (jalan Telomoyo, jalan Tunggorono, jalan raya Tunggorono dan jalan Gatot Subroto) saat ini diarahkan kepada jenis parkir *Off Street* yang lokasinya di sekitar Pasar Bandarjo. Penyediaan fasilitas pelayanan parkir *Off Street* harus diikuti dengan pengelolaan atau manajemen yang baik dan diikuti dengan penegakan hukum yang tegas supaya perencanaan yang ada dapat terlaksana karena potensi permintaan akan fasilitas pelayanan parkir cukup baik, sehingga diharapkan dapat meningkatkan Pendapatan Asli Daerah dari sektor retribusi.
2. Pemasangan rambu dilarang berhenti di sepanjang Jalan Gatot Soebroto khususnya di sepanjang Pasar Bandarjo terutama bagi para angkutan umum baik bus besar, bus kecil, dan angkutan kota yang sering menaikkan dan menurunkan penumpang di sepanjang Jalan Gatot Soebroto khususnya di depan Pasar Bandarjo. Dipasang pula tanda dilarang masuk (*forbidden*) tepatnya di mulut jalan Raya Tunggorono karena jalan ini merupakan jalan satu arah dan dibuat rambu larangan parkir di sepanjang jalan-jalan sekitar Pasar Bandarjo
3. Dalam penelitian ini waktu tunggu yang digunakan mengambil dasar dari hasil penelitian Fahrhan Ifan Tanjung (FPS Transportasi, ITB th 1988) dengan mengkonversikannya ke dalam fluktuasi nilai tukar rupiah terhadap dollar. Untuk mendapatkan nilai waktu tunggu yang lebih akurat disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut khusus untuk penaksiran nilai waktu tunggu.
4. Penyelesaian kebutuhan ruang parkir di Pasar Bandarjo tidak harus dengan penyediaan tempat parkir, namun dapat digunakan alternatif lain melalui penelitian lebih lanjut secara spesifik, meliputi :
 - a. Penelitian untuk memindahkan rute khusus agar tidak terjadi percampuran antar moda angkutan umum dengan kendaraan pribadi pengunjung Pasar Bandarjo.
 - b. Penelitian dan pengaturan kembali desain jalan dengan menerapkan manajemen angkutan umum yang meliputi : angkutan kota, angkutan pedesaan, angkutan lokal kendaraan tak bermotor. Meskipun diakui hal ini cukup sulit mengingat kondisi eksisting Pasar Bandarjo tidak dapat dipisahkan dari lingkungan

pemukiman di sekitarnya yang cukup padat (pasar menyatu dengan lingkungan permukiman).

- c. Penelitian secara terperinci meliputi penataan dan pemetaan rute tiap moda angkutan umum, termasuk melakukan perhitungan secara akurat mengenai jumlah permintaan jasa pelayanan angkutan umum (demand) dan menetapkan jumlah penyedia jasa pelayanan angkutan umum (supply) yang boleh beroperasi, sehingga tidak terjadi over supply, karena hal tersebut berdampak terjadinya antrian dari angkutan umum di setiap tempat pusat kegiatan (CBD). Jadi harus dicapai kondisi seimbang/balance antara permintaan dengan penyediaan jasa pelayanan angkutan umum.

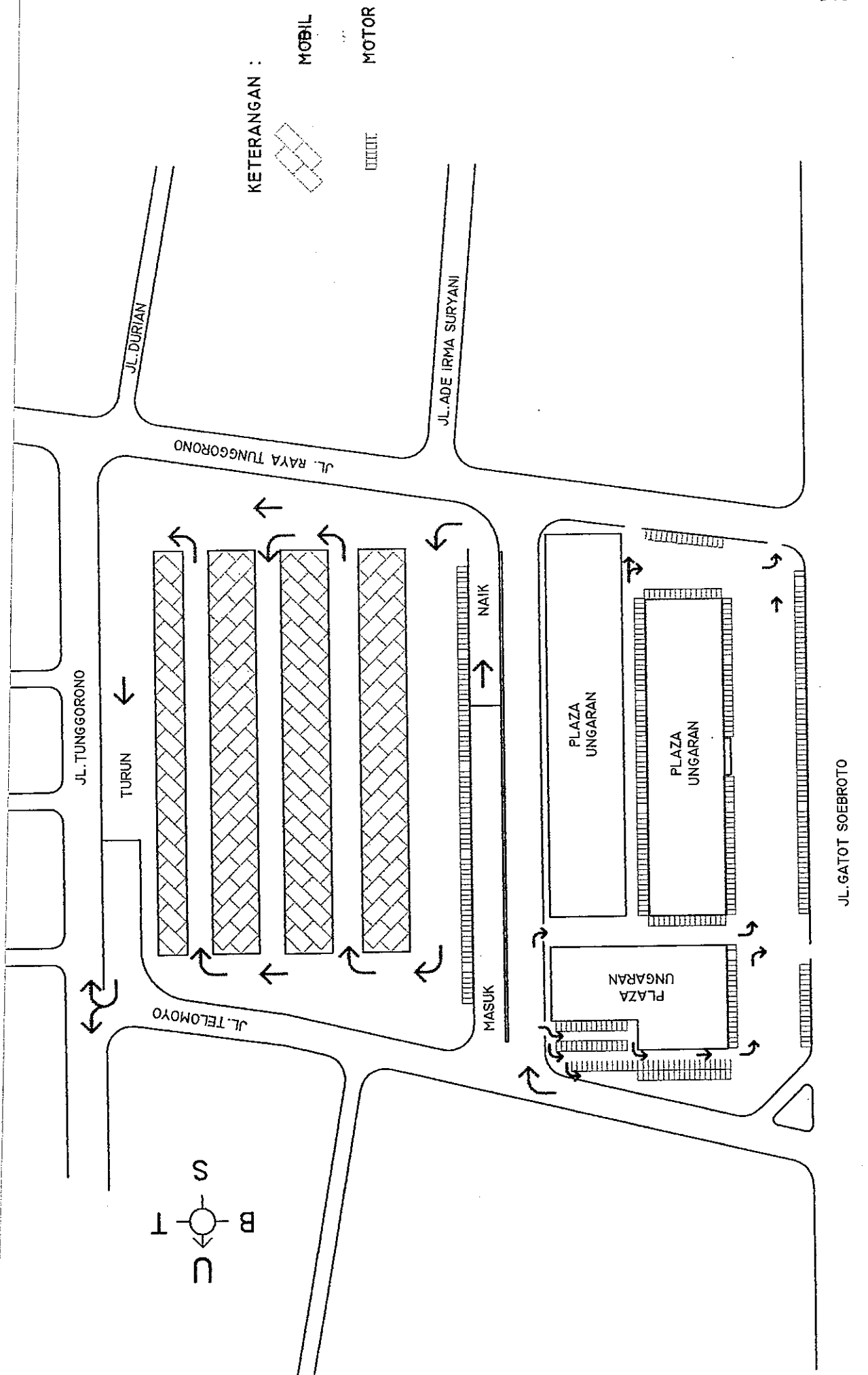


GAMBAR 6.1
LAY OUT KONDISI EKSTING PASAR BANDARJO
SKALA 1 :1000



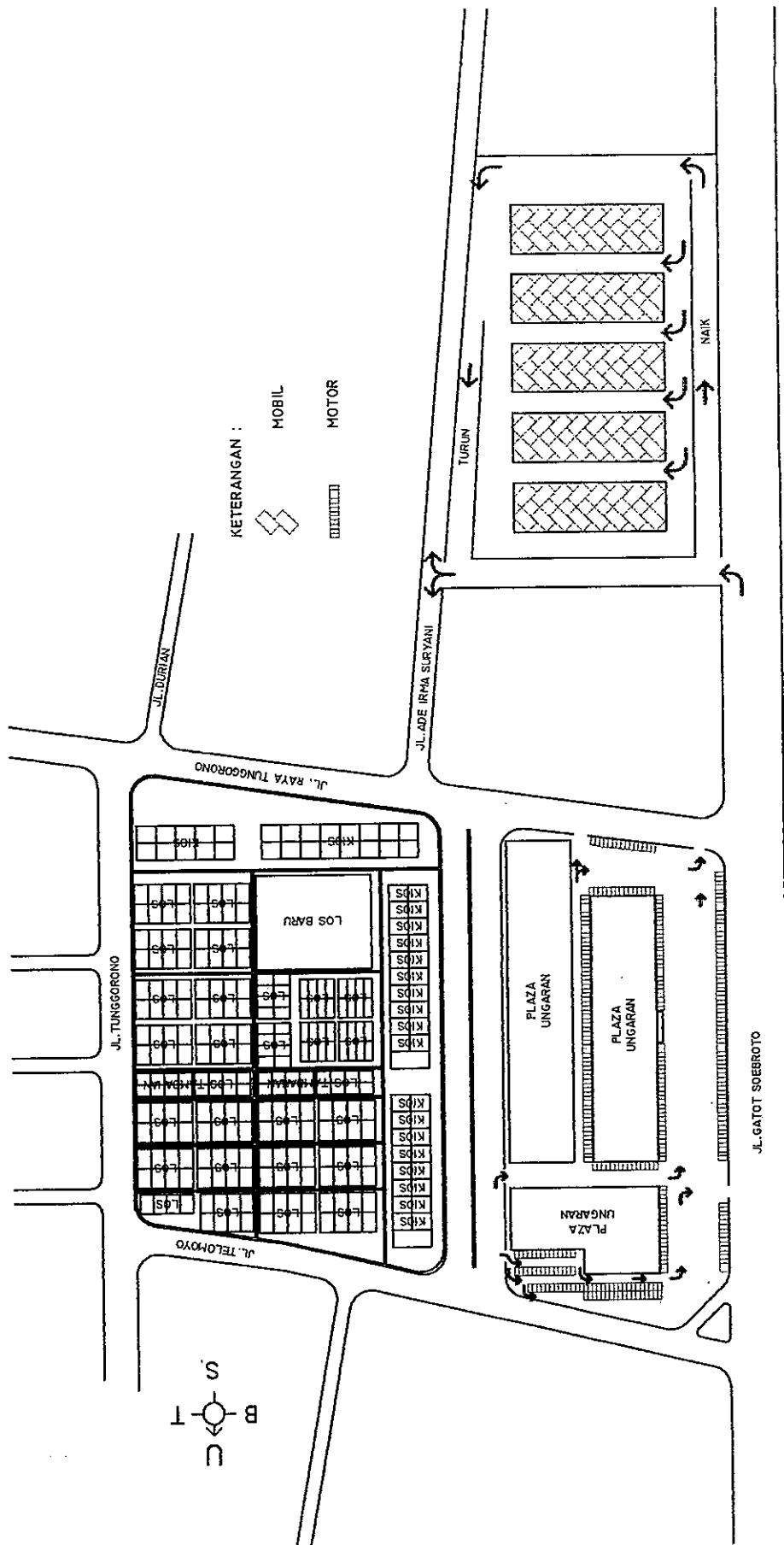
GAMBAR 6.2
LAY OUT PENAMBAHAN LAHAN PARKIR
(ALTERNATIF 1)

SKALA 1 : 1500



GAMBAR 6.3
LAY OUT PENGEMBANGAN PASAR 2 LANTAI
(ALTERNATIF II)

SKALA 1 : 1000



GAMBAR 6.4
LAY OUT PENAMBAHAN LAHAN PARKIR BARU LANTAI 2
(ALTERNATIF III)

SKALA 1 : 1500

DAFTAR PUSTAKA

1. ACHMAD ARDIANSYAH, NURLELA, 2003, "*Analisa Kapasitas Jalan dan Kebutuhan Parkir di Pasar Ungaran*", Tugas Akhir Teknik Sipil Universitas Diponegoro, Semarang.
2. ANONYMOUS, 2004, "*Jumlah Kendaraan Parkir Di Wilayah Kecamatan Ungaran 2000-2004*", Dinas Perhubungan Kabupaten Semarang.
3. ANONYMOUS, 2003, "*Kabupaten Semarang Dalam Angka*", Kantor BPS Kabupaten Semarang.
4. ANONYMOUS, 1999, "*Pedoman Perencanaan Dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*", Direktorat Jendral Perhubungan Darat, Departemen Perhubungan.
5. ANONYMOUS, 1994, "*Rekayasa Lalu Lintas*", Direktorat Jendral Pembangunan Daerah, Departemen Dalam Negeri.
6. ANONYMOUS, 1999, "*Rekayasa Lalu Lintas*", Direktorat Jendral Perhubungan Darat, Departemen Perhubungan.
7. BUDIARTO, 2002, "*Kajian Kebutuhan Ruang Parkir Pasar Kliwon Untuk Optimalisasi Jalan Letjen S. Parman Temanggung*", Tesis Magister Teknik Sipil, Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro, Semarang.
8. DANANG A, 2001, "*Kajian Kebutuhan Ruang Parkir di Citraland Semarang*", Tesis Magister Teknik Sipil, Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro, Semarang.
9. DE CHIARRA, J dan LEE KOPPELMAN, 1976, "*Urban Planning Operational Research*", McGraw-Hill. Inc, New York.
10. HAMDY A. TAHA, 1982, "*Operation Research An Introduction*", Mac Millan Publishing Co. Inc.
11. HOBBS, F.D, 1995, "*Perencanaan dan teknik Lalu Lintas, Edisi 2 (terjemahan)*", Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
12. ISMIYATI, 1992, "*Analisa Kebutuhan Parkir yang Optimal Untuk Mengatasi Kemacetan di Kawasan B.I.P Bandung (dengan model antrian)*", Tesis Magister Studi Transportasi, Program Studi Transportasi Institut Teknologi Bandung, Bandung.
13. KADYALI, 1970, "*Transport Planning*".
14. O. FLAHERTY, C.A, 1974 , "*Highway vol. I Highway and Traffic*", Institute Of Transport Studies, University of Leeds.
15. RADNOR J PAQUETTA, 1988, "*Transportation Engineering Planning And Design*".

16. SRI MULYONO, 2002, "*Riset Operasi*".
17. SUGIONO, 2003, "*Statistik Untuk Penelitian*", Alfabeta, Bandung.
18. SUJANA, 1975, "*Metode Statistika*", Tarsito, Bandung.
19. TAMIN, O.Z, 1997, "*Perencanaan dan permodelan transportasi*", ITB, Bandung.
20. WALDIYONO B, 1986, "*Ekonomi Teknik Seri Teknik Transportasi*", Andi Offset, Yogyakarta.
21. WILLIAM R. MS. SHANE, ROGER D ROESS, 1990, "*Traffic Engineering*".